testo 343

Rauchgas-Analysegerät
mit der Möglichkeit zur drahtlosen Infrarot-Übertragung

Bedienungsanleitung

Inhalt

Seite

Systembeschreibung 4

Gerätebeschreibung 6

Inbetriebnahme

- Wichtige Hinweise....7
- Stromversorgung 8
- Gaswegumschalter 10
- Sondenanschluß 11
- - Kondensatfalle....13
- - Haltevorrichtung (Zubehör)....14

Kurzführung **MESSEN** und **DRUCKEN** 15

Kurzführung **Senden**....16

Bedienablauf

- Temperatur-, /O_2/CO_2 /CO- und NO-Messung 18
- CO-Messung an Gasfeuerstätten 20
- CO-Messung sowie ° C, O_2/CO_2, q_A an Gasfeuerstätten....22
- Zugmessung 24
- Gasdruckmessung....26
- Temperaturmessung....27
- Beleuchtung des LCD....28
- Abschalten des Gerätes....28

BRENNSTOFFwahl 30

KORREKTUR-Menü

- Korrektur der Verbrennungslufttemperatur 31
- Einstellen eines CO_{2max}-Wertes 32
- Einstellen der O_2-Bezugszahl 33

SERVICE- Menü

- Betriebswerte....34
- Maßeinheiten 35
- Abgleich 36
- Anzeigenreihenfolge 38
- (Schutz-) Abschaltung....40
- Nachkalibrierung....42
- Einstellen/Ändern des Drucktextes....43
- Datum/Uhrzeit....44

Inhalt

Seite

Wartung

- CO-Meßzellenwechsel....46
- CO-Meßzellenabgleich mit Prüfgas 47
- CO-Nachkalibrierung 49
- CO-Meßzellenabgleich mit Zellenkoeffizienten....50
- O_2-Meßzellenwechsel 51
- Abgleich einer neuen O_2-Meßzelle 52
- Wechsel einer NO-Meßzelle....54
- Bestimmen der Geräteversion 55

Fehlermeldungen 56

Berechnungsgrundlagen 59

Technische Daten/Garantie....61

Bestelldaten....63

Option: Infrarotdrucker....65

Option: Akkuladegerät....71

Option: Infrarot-Auge....72

Garantie Testo Deutschland 73

Testo weltweit

Meßgerät konform zu
EN 50 082-1 / 55 011 Gruppe Klasse A

Systembeschreibung

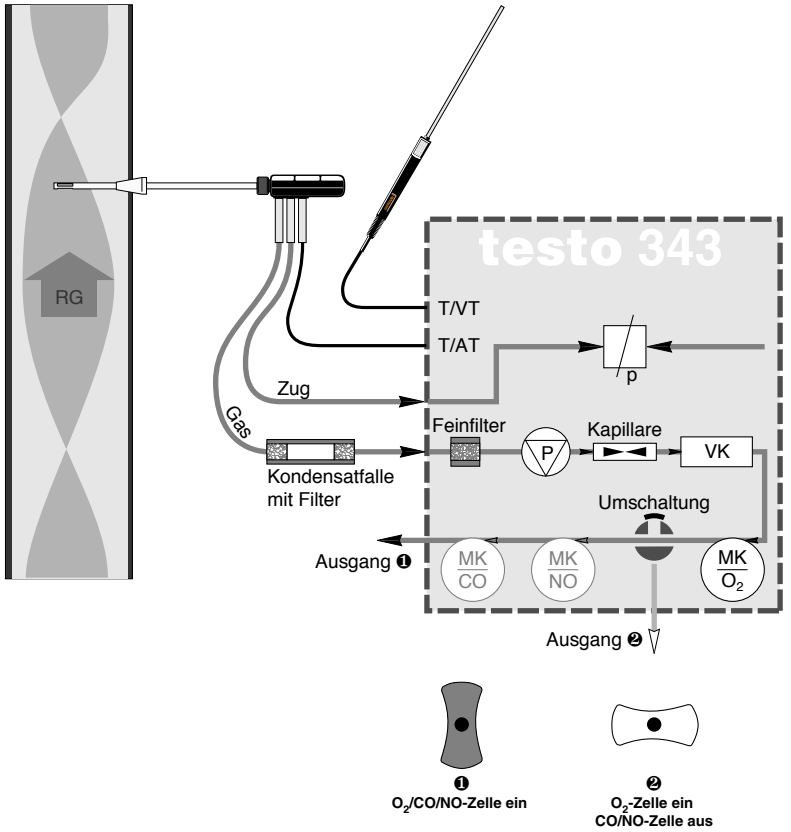
testo 343 wurde für Schornsteinfeger, den Sanitär- und Heizungsbauhandwerker und den Einsatz in der Industrie entwickelt. Einfach und präzise ermöglicht es die Messung und Kontrolle von Rauchgastemperatur, Raumtemperatur, Sauerstoffgehalt, CO_2- und CO-Gehalt, Zug, Luftüberschuß Lambda, Abgastemperatur qA und NO-Gehalt (nicht testo 343-1).

Alle Meßdaten können über die integrierte Infrarot-Schnittstelle an den als Option erhältlichen Drucker übermittelt, ausgedruckt und auf diese Weise dokumentiert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, über das Infrarot-Auge die Meßdaten in einen Laptop/Notebook (siehe Option) zu übertragen, abzuspeichern und dort weiter zu verarbeiten.

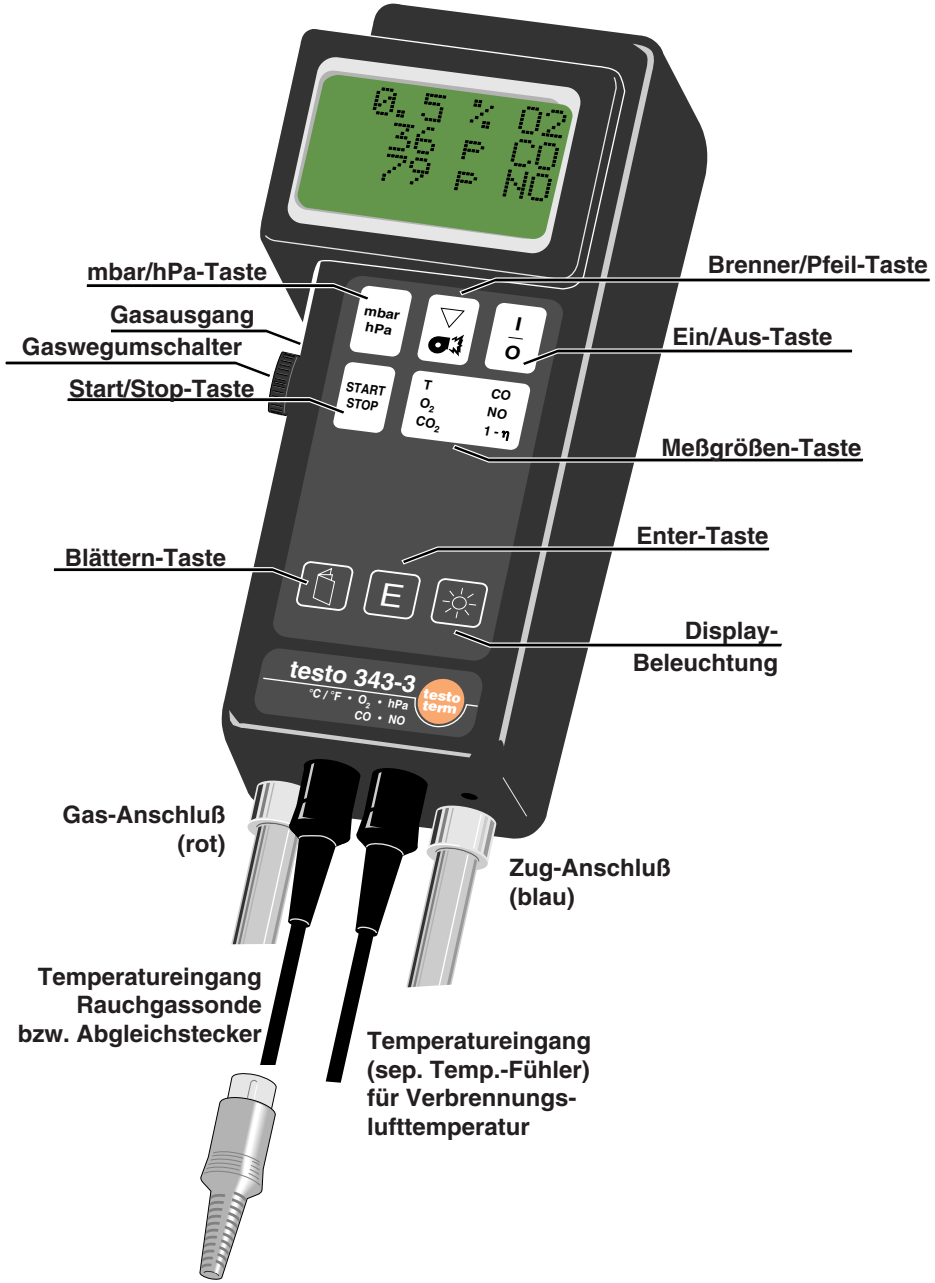
Das **testo 343** ist in folgenden Ausführungen lieferbar:

testo 343-1 mit O_2 und CO-Meßzellen
testo 343-3 mit O_2, CO und NO-Meßzellen

Zum Hauptanwenderkreis dieser Produkte gehören Schornsteinfeger, Heizungsfachkräfte und Betreuer von Industriefeuerungsanlagen, also Praktiker mit technischem Hintergrundwissen und Erfahrung mit der Meßtechnik im beruflichen Alltag.
Von ihnen wird erwartet, daß Abweichungen von Standardbedingungen erkannt und deren Einfluß auf das Meßergebnis beurteilt werden können. Die vorliegende Bedienungsanleitung soll hierzu eine Hilfe sein.



RG = Rauchgas
MK = Meßkammer
VK = Vorkammer
T/VT = Verbrennungslufttemperatur
T/AT = Abgastemperatur



Vor der ersten Messung bzw. nach mehrtägigen Betriebspausen den eingebauten Akku zuerst vollständig aufladen (siehe Akkustandanzeige während Kalibrierphase). Bei länger dauernden Betriebspausen mindestens alle 4 Wochen den Akku nachladen um schädliche Tiefentladungen zu vermeiden.

Betrieb über Steckernetzteil
Für den Betrieb des Gerätes nur das Original-Netzteil verwenden.

Rauchgassonden
An das **testo 343** dürfen direkt nur Rauchgassonden und Mehrlochsonden mit integrierter Kondensatfalle angeschlossen werden. Der direkte Anschluß einer Sonde ohne integrierte Filter- und Kondensateinheit führt zu einem Ausfall des Gerätes.

Dichtigkeit
Vor jeder Messung muß das komplette Meßsystem (Sonde, Kondensatfalle, Schläuche und Schraubanschlüsse) auf Dichtigkeit geprüft werden z. B. durch Aufstecken einer zusammengedrückten Gummiblase. Durch Ziehen von Falschluft kann es zu Fehlmessungen kommen.

Gasausgang
Achten Sie bei der Messung darauf, daß der Gasausgang des Analysegerätes frei liegt, damit das Gas ungehindert entweichen kann. Ist dies nicht der Fall, kann dies zu einer Verfälschung der Meßergebnisse führen.

Kondensatfalle
Die Kondensatfalle darf nur bei ausgeschalteter Pumpe entleert werden (ansonsten besteht Gefahr für die Meßzellen)!

Meßzellen

In den Meßzellen befinden sich geringe Mengen konzentrierter Säuren (außer im O_2-Sensor → Lauge) und sollten somit als Sondermüll (wie handelsübliche Batterien) entsorgt werden.

Funktionen der Tastatur
Die Blätter-Taste hat in der Menüführung immer die Rücksprungfunktion (z. B. in das nächst übergeordnete Menü). Enter bestätigt die Auswahl in den Menü-Übersichten und im eigentlichen Menü springt man über Enter zur nächsten Einstellung. Brenner/Pfeil bewegt den Cursor in den Menü-Übersichten abwärts und in den eigentlichen Menüs ändert es die Ziffern.

testo 343 kann über den eingebauten Akku oder über das Steckernetzteil 0554.0088 betrieben werden.

Da die NO-Meßzelle (soweit bestückt) ständig mit einer Spannung über den geräteinternen Akku versorgt wird, muß der Akku regelmäßig über das Steckernetzteil geladen werden.

Akku max. 24 Stunden laden - längere Ladezeiten können zu, für den Akku schädlichen Überladungen führen.

Der eingebaute Akku des **testo 343** ist ein Verschleißteil. Die Lebensdauer hängt entscheidend von der Handhabung ab. Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

1. Den Akku solange entladen bis sich das Meßgerät abschaltet. Erst dann eine Neuladung vornehmen. Eine ”Sicherheits”-Ladung nach nur wenigen Messungen verkürzt die Lebensdauer erheblich.

2. Die maximale Ladedauer beträgt 24 Stunden, jedoch sollte ein Ladevorgang nach 14 Stunden beendet werden.
   Vorsicht beim Aufladen über das Wochenende.

3. Das Gerät nicht mit entladenem Akku über einen längeren Zeitraum lagern. Akku möglichst einmal pro Monat aufladen.

Die Akkuspannung wird im Display (in Form von 4 Segmenten) während der Kalibrierphase angezeigt. Einen Rückschluß auf die tatsächliche Standzeit des Akkus kann jedoch nicht vermittelt werden, da diese u. a. auch vom Zustand der Akkus abhängt. Bei neuen, vollgeladenen Akkus ist mit einer Standzeit von 3,5 Stunden (Dauerbetrieb der Pumpe) zu rechnen. Diese Zeit wird durch Betätigen der Displaybeleuchtung erheblich unterschritten.

Netzbetrieb
Achten Sie bei Anschluß des Steckernetzteiles an der Geräteunterseite unbedingt auf richtigen Sitz des Anschlußsteckers. Einwandfreien Sitz bestätigt der Displayinhalt während der Kalibrierphase. Die Anzeige "Netz" und vier Segmente stehen für ordnungsgemäße Stromversorgung.

Eine Erwärmung des Steckernetzteiles ist normal. Bei zu hohen Temperaturen (z. B. durch einen Fehler im Gerät) ist das Netzteil durch einen Thermoschutzschalter gegen Überhitzung gesichert.

Inbetriebnahme

Gaswegumschaltung

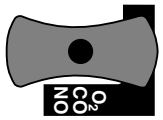
Der Gaswegeschalter ermöglicht die komplette Trennung der CO- und NO-Zelle vom Gasweg. Die CO-und NO-Zelle wird damit vor sehr hohen CO-/NO- Konzentrationen geschützt. Die restlichen Abgasdaten können dennoch ermittelt werden. Ideal ist diese Gaswegschaltung in Kombination mit der einstellbaren Abschaltung der Pumpe bei hohen Gaskonzentrationen (siehe Schutzabschaltung, Seite 38).

Der waagrecht stehende Drehknopf (O_2/CO und NO ist zu lesen) bedeutet:

CO/NO- und O_2-Zelle werden mit Gas beaufschlagt.

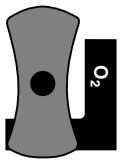
Für die Kalibrierphase muß der Gaswegeschalter waagrecht stehen (CO/NO und O_2 lesbar).

Ansonsten wird die CO- und NO-Zelle nicht mit Frischluft gespült und die Meßwerte der Folgemessungen werden verfälscht.



Der senkrecht stehende Drehknopf bedeutet:

Die CO- und die NO-Zelle liegen außerhalb des Gasweges. Auch wenn die CO- und die NO-Zelle außerhalb des Gasweges liegt, können im Display geringe CO- und NO-Werte angezeigt werden, diese sind jedoch ohne Bedeutung.



Inbetriebnahme

Sondenanschluß

Anschluß Rauchgassonde

An das Rauchgas-Analysegerät testo 343 dürfen nur Rauchgassonden mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle direkt angeschlossen werden!

Den 8-poligen Anschlußstecker der Rauchgassonde in die entsprechende Buchse (Symbol Rauchgassonde) einstecken. Beim Anschrauben der Gas- und Zugschläuche auf die Farbkennzeichnung achten.
Rot: Gasweg (mit Kondensatfalle + Filter)
Blau: Zugweg

Ein Vertauschen der Gasanschlüsse führt zu einem Komplettausfall des Gerätes - die Meßzellen können zerstört werden.

Anschluß eines separaten Raumtemperaturfühlers
Bei eingestecktem Luftfühler (Symbol Temperaturfühler) wird die Verbrennungslufttemperatur kontinuierlich über diesen Fühler gemessen (und abgespeichert).

Beachten Sie bitte die in den Bestelldaten angegebenen maximalen Einsatztemperaturen.

Inbetriebnahme

Sondenanschluß

Anschluß der Mehrlochsonde 0400.9332: Den am Schlauch befindlichen Stecker in die 8-polige Anschlußbuchse (Symbol Rauchgassonde) stecken. Gasschlauch am rot markierten Gaseingang anschließen. Die **Mehrlochsonde 0554.9332** wird **auf** eine **Sonde mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle** aufgesteckt. Diese Mehrlochsonde darf auf keinen Fall direkt am Gaseingang angeschlossen werden, da sonst die Meßzellen mit dem ungefilterten Gas beaufschlagt werden. Zerstörungsgefahr!

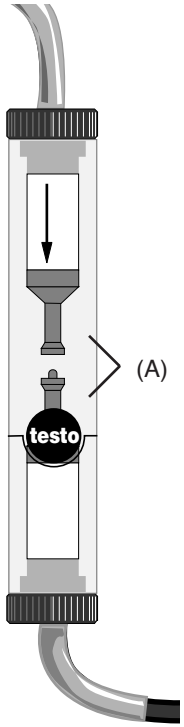
Kondensatfalle

In die Anschlußleitung der Rauchgassonden 0600.9520/9521/9522/8720/8520 sowie in die der Mehrlochsonde 0400.9332 ist eine lageunabhängige Kondensatfalle mit 2 Partikelfiltern integriert.

Ziehen Sie zum Entfernen des Kondensats eines der Endstücke ab, und gießen Sie das Kondensat aus.

Bei optisch erkennbarer Verschmutzung des Filtermaterial (Vlies) muß dieses ausgetauscht werden. Feuchtes/nasses Filtermaterial muß getrocknet werden. Ziehen Sie zum Austauschen/Trocknen des Filtermaterials die Filterröhrchen ab. Ersatzmaterial für den Filter können Sie unter der Art.-Nr. 0554.0084 bestellen.

von der RG-Sonde



zum Meßgerät

Die Kondensatfalle nur bei ausgeschalteter Pumpe entleeren.

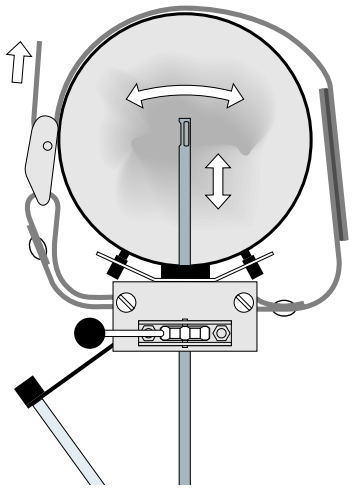
Die Konstruktion der Kondensatfalle schreibt eine bestimmte Durchflußrichtung vor. Diese ist auf dem Gehäuseteil durch Pfeile markiert. Bei entgegengesetzter Gasströmung funktioniert die Kondensatabscheidung nicht ordnungsgemäß; dies kann zu einem Ausfall des Gerätes führen.

Bei den Montagearbeiten an der Kondensatfalle ist darauf zu achten, daß die Dichtringe nicht beschädigt und die Abscheiderdeckel (A) nicht vertauscht werden.

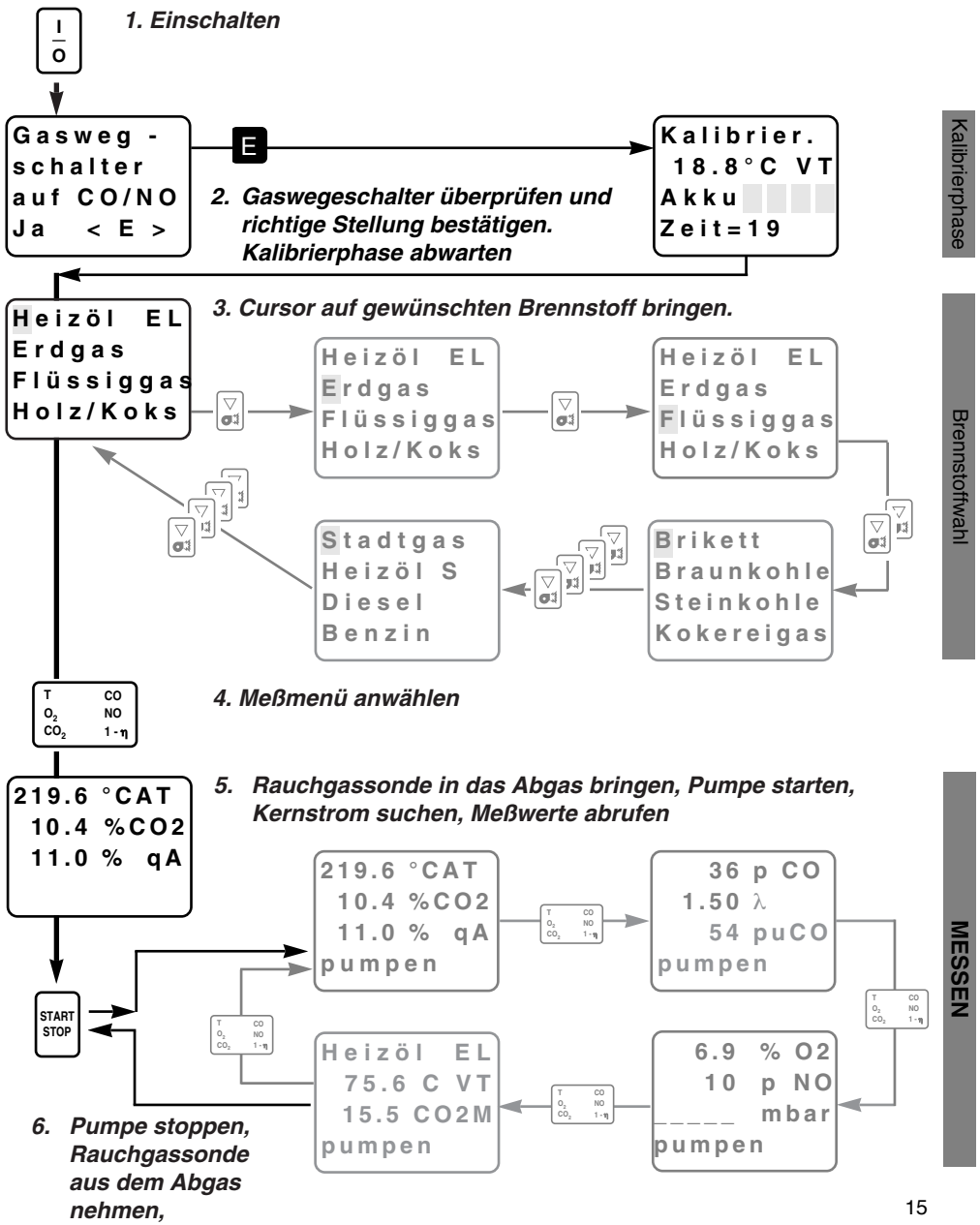
Inbetriebnahme

Option: Haltevorrichtung

- **Fixiereinrichtung mit Peilstab und Haftmagneten (Haltevorrichtung) an der Entnahmestelle anbringen (Peilstab in die Bohrung einführen).**
- Haltevorrichtung für die Rauchgassonde mit Haltegurt sichern.
- Peilstab herausziehen und Rauchgassonde so einschieben, daß der Schutzbügel an der Rauchgassondenspitze quer zur Strömungsrichtung des Gases zeigt. Bei offenem Spannhebel kann die Rauchgassonde im Abgasrohr bewegt werden. Befindet sich die Spitze der Rauchgassonde im Kernstrom, wird sie mit dem Spannhebel fixiert.
- Bei der Fixierung der Rauchgassonde darauf achten, daß die Rauchgassondenspitze in gleicher Höhe oder etwas höher als der Rauchgassondengriff liegt. Dadurch wird vermieden, daß Kondenswasser auf das Thermoelement gelangt, was zu Fehlmessungen führt.



Kurzführung "MESSEN"


I/O
1. Einschalten
Gasweg - schalter auf CO/NO Ja < E >
E
2. Gaswegeschalter überprüfen und richtige Stellung bestätigen. Kalibrierphase abwarten
Kalibrier. 18.8°C VT Akku Zeit=19
Kalibrierphase
Heizöl EL Erdgas Flüssiggas Holz/Koks
3. Cursor auf gewünschten Brennstoff bringen.
Heizöl EL Erdgas Flüssiggas Holz/Koks
Heizöl EL Erdgas Flüssiggas Holz/Koks
Stadtgas Heizöl S Diesel Benzin
Brikett Braunkohle Steinkohle Kokereigas
Brennstoffwahl
T CO O2 NO CO2 1-η
4. Meßmenü anwählen
219.6 °CAT 10.4 %CO2 11.0 % qA
5. Rauchgassonde in das Abgas bringen, Pumpe starten, Kernstrom suchen, Meßwerte abrufen
219.6 °CAT 10.4 %CO2 11.0 % qA pumpen
36 p CO 1.50 λ 54 puCO pumpen
START STOP
Heizöl EL 75.6 C VT 15.5 CO2M pumpen
6.9 % O2 10 p NO _____ mbar pumpen
6. Pumpe stoppen, Rauchgassonde aus dem Abgas nehmen,
MESSEN

”SENDEN“
IR-Drucker

MESSEN

21.6°C AT
20.9 % O2
8 p CO

Rauchgassonde im Abgas, Pumpe starten, Kernstrom suchen, Meßwerte abrufen

219.6 °CAT
10.4 %CO2
11.0 % qA
pumpen

36 p CO
1.50 λ
54 puCO
pumpen

Heizöl EL
25.6 C VT
15.5 CO2M
pumpen

6.9 % O2
10 p NO
---- mbar
pumpen

START STOP

Hauptmenü anwählen

Hauptmenü

Senden....
Brennstoff
Korrektur.
Service...

E

Palmtop
Drucken

Druckabsicht bestätigen
→ Pumpe stoppt
→ Meßwerte werden im Display festgehalten

DRUCKEN

Die Mess-
werte
werden
gedruckt

Druckvor-
gang wird
unter-
brechen

Druckvor-gang unter-brechen

”SENDEN"
Notebook

MESSEN

21.6°C AT
20.9 % O2
8 p CO

Rauchgassonde im Abgas, Pumpe starten, Kernstrom suchen, Meßwerte abrufen

219.6 °CAT
10.4 %CO2
11.0 % qA
pumpen

36 p CO
1.50 λ
54 puCO
pumpen

Heizöl EL
25.6 C VT
15.5 CO2M
pumpen

6.9 % O2
10 p NO
---- mbar
pumpen

START STOP

Hauptmenü anwählen

Hauptmenü

Senden....
Brennstoff
Korrektur.
Service...

E

Palmtop
Drucken

Sendeabsicht bestätigen
→ Pumpe stoppt
→ Meßwerte werden im Display festgehalten

Senden

Empfangsmeldung durch Verarbeitungssoftware auf Notebook.

Bedienablauf

Temperatur-, O_2-/CO_2- CO- und NO-Messung
z. B. zur Brennereinstellung

I/O

```
Gasweg -
schalter
auf CO/NO
Ja   < E >
```

Schalten Sie das Meßgerät ein (die Rauchgassonde befindet sich an Frischluft).

Überprüfen und korrigieren Sie gebenenfalls die Stellung des Gaswegeumschalters. Bestätigen Sie die richtige Stellung mit der Enter-Taste.

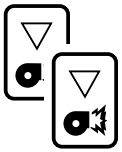
E

```
Kalibrier.
18.8°C VT
Akku:
Zeit=19
```

Das Gerät springt in die Kalibrierphase (Dauer: ca. 70 Sekunden).

```
Heizöl EL
Erdgas
Flüssiggas
Holz/Koks
```

Das Gerät springt in das Untermenü "Brennstoff"-wahl.



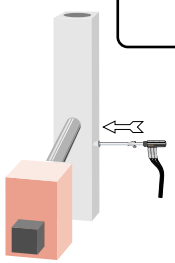
```
Heizöl EL
Erdgas
Flüssiggas
Holz/Koks
```

Über die Brennstoffwahl-Taste können Sie den gewünschten Brennstoff selektieren. Der Cursor signalisiert, welcher Brennstoff mit seinen brennstoffspezifischen Faktoren aktiviert ist.

```
T      CO
O2     NO
CO2    1-η
```

Springen Sie über die Meßgrößen-Taste in das Meß-Menü.

```
25.0 °CAT
21.0 % O2
11.0 % qA
```

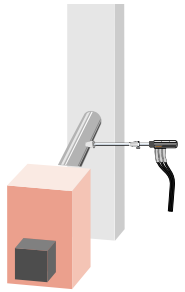


Führen Sie die Rauchgassonde in das Abgasrohr ein.

Bedienablauf

Temperatur-, O_2-/CO_2- CO- und NO-Messung
z. B. zur Brennereinstellung

START STOP



Starten Sie die Pumpe und positionieren Sie die Rauchgassonde im Kernstrom (Abgastemperatur AT max.).

```
219.6 C  AT
 10.4 %CO2
 11.0  % qA
pumpen
```

Die einzelnen Meßwerte

```
T      CO
O2     NO
CO2    1-η
```

können Sie über die Meßgrößen-Taste

```
 36  p CO
1.50 λ
 54  puCO
pumpe
```

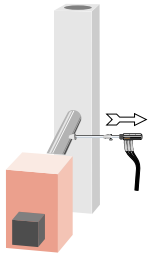
```
 16.9  % O2
   10  p NO
----  mbar
pumpen
```

aufrufen.

Ändern sich die Meßwerte nicht mehr,

START STOP

stoppen Sie die Pumpe.



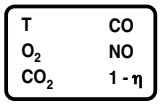
Rauchgassonde in Frischluft bringen.

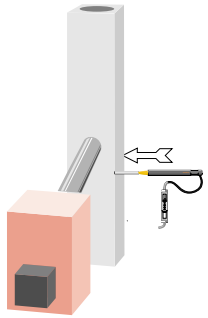
Nach jeder Messung die Meßzellen mit Frischluft spülen (Pumpe Start/Stop) bis der O_2-Gehalt wieder über 20,0 % und der CO-Gehalt bzw. der NO-Gehalt unter 50 ppm liegt.

Sie haben das Meßgerät bereits eingeschaltet und die Kalibrierphase ist bereits durchlaufen (siehe vorhergehende Seite) bzw. Sie haben nach einer Messung das Brenner-Symbol gedrückt.

Über das Brenner-Symbol stellen Sie den gewünschten Brennstoff ein.

Springen Sie in das Meßmenü.



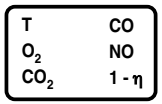


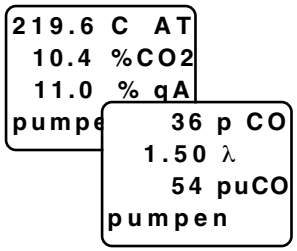
Mehrlochsonde auf maximale Länge ausziehen. Konus leicht anziehen, Bohrung nach unten drehen (wie Schlauch). Sondenrohr der Mehrlochsonde in das Abgasrohr bringen, Konus nicht weiter anziehen da sich sonst die Position der Bohrungen verändert.

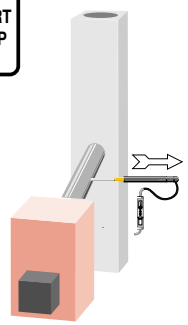
Starten Sie die Pumpe.

Positionieren Sie die Mehrlochsonde im Abgasrohr (Sondenrohr so drehen, daß bei einer Schlauchführung nach unten, die Meßöffnungen gegen den Abgasstrom zeigen).

Rufen Sie die gewünschten Meßwerte ab.







Sobald sich die Meßwerte nicht mehr ändern, können Sie die Pumpe stoppen.

Mehrlochsonde an Frischluft bringen.

Einer CO-Messung an Gasfeuerstätten kann direkt eine BImSchV-Messung folgen.

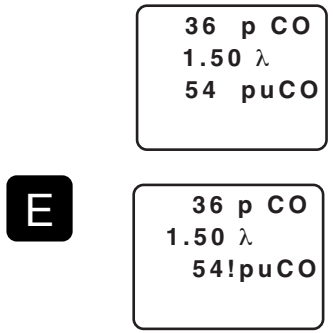
Falls keine weiteren Messungen vorgesehen sind, spülen Sie die Meßzellen mit Frischluft (Pumpe Start/Stop).

Anmerkung:
CO-Grenzwert für Beanstandung einer Anlage (auf unverdünntes Abgas bezogen): > 1000 puCO

Die Meßeinheit besteht aus testo 343 und Mehrlochsonde.

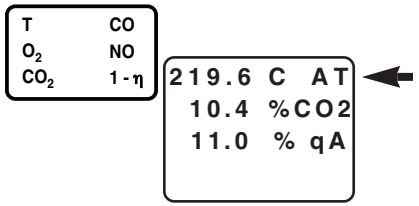
Aus Ihrer CO-Messung an einer Gasfeuerstätte (→ Seite 20) stehen die Meßwerte nach Ausschalten der Pumpe noch im Display.

Durch Betätigen der Enter-Taste legen Sie den in der vorhergegangenen Messung ermittelten CO $_{unverdünnt}$-Wert in einen Zwischenspeicher.
Im Display erscheint hinter dem ermittelten Wert ein Ausrufezeichen.



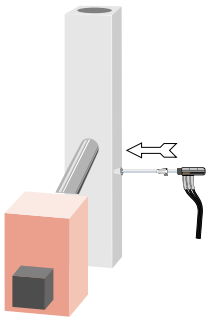
Wechseln Sie die Sonden. Verwenden Sie für die folgende Messung eine Rauchgassonde. Achten Sie darauf, daß das Abgas nicht ungefiltert in das Meßgerät gelangt.

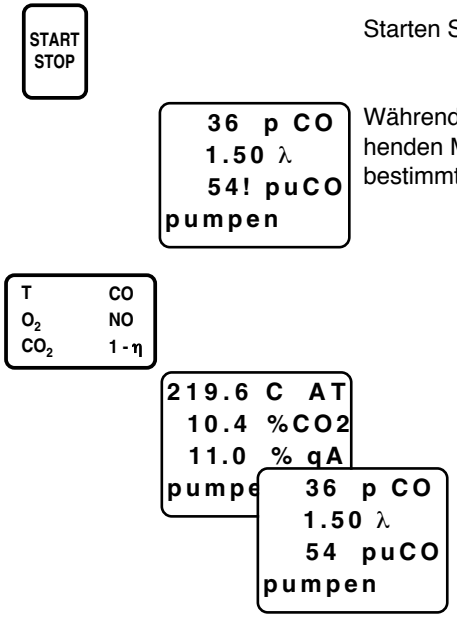
Springen Sie im Meßmenü zur Anzeige der Abgastemperatur AT.



Bringen Sie die Rauchgassonde in das Abgasrohr.

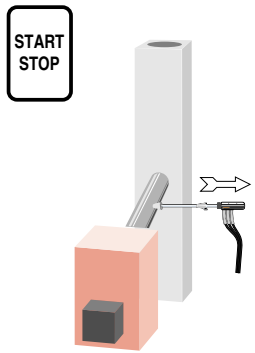
Positionieren Sie mit Hilfe der Abgastemperatur die Rauchgassonde im Abgasrohr (→ Kernstromsuche).





Starten Sie die Pumpe.

Während der CO $_{unverdünnt}$-Wert feststeht (aus der vorgehenden Messung), wird der CO-Gehalt laufend neu bestimmt.



Die Meßwerte bleiben nach Ausschalten der Pumpe im Display erhalten.

Sie können die Meßwerte notieren und anschließend den CO $_{unverdünnt}$-Wert durch Betätigen von Enter wieder freigeben (das Ausrufezeichen verschwindet).

Nach jeder Messung die Meßzellen mit Frischluft spülen (Pumpe Start/Stop) bis der O_2-Gehalt wieder über 20,0 % und der CO-Gehalt bzw. der NO-Gehalt unter 50 ppm liegt.

Bedienablauf

Zugmessung

Die Meßeinheit besteht aus testo 343 und Rauchgassonde.

Der Zeitpunkt der Zugmessung (vor oder nach einer Gasmessung) wird von Ihnen gewählt.

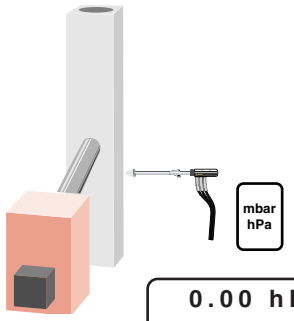
Eine Zugmessung ist nur mit ausgeschalteter Pumpe möglich.

Während der Zugmessung nicht zwischen Akku- und Netzbetrieb umschalten (Spannungsschwankungen beeinflussen das Meßergebnis)!

Führen Sie die Zugmessung nach einer Gasmessung durch, ist nach dem Stoppen der Pumpe noch ein Staudruck im Schlauch, der sich zuerst abbauen muß. Dies geschieht innerhalb von ca. 30 Sekunden.

Eventuelle Kondensatrückstände in der Rauchgassonde müssen ebenfalls entfernt werden.

Leiten Sie die Zugmessung ein, indem Sie durch Betätigen der mbar/hPa-Taste den Nullpunkt außerhalb des Abgasrohres setzen. Verändern Sie nach dem Setzen des Nullpunktes die Lage des Handgerätes nicht mehr.



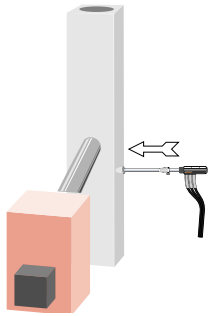
0.00 hPa

Zugkal.

ca. 2 - 3 Sekunden

0.00 hPa

Zug mes.



Führen Sie die Rauchgassonde in das Abgasrohr ein.

0.15 hPa

Zug mes. mbar hPa

Verändern sich die Meßwerte nicht mehr, beenden Sie die Zugmessung durch Drücken der mbar/hPa-Taste.

0.15 hPa

Beendet

Der Wert ist jetzt abgespeichert und kann nur durch wiederholtes Drücken der mbar/hPa-Taste wieder auf Null gestellt werden.

Bedienablauf

Gasdruckmessung

Bei der Einstellung von Gasanlagen kann das testo 343 zur Gasdruckmessung verwendet werden. Schließen Sie hierzu ein Stück Schlauchleitung zwischen der Gasleitung und dem Handgerät testo 343 an.
Verwenden Sie hierzu den Eingang, der mit einem blauen Punkt gekennzeichnet ist. Für den druckdichten Anschluß an das Handgerät steht ein ein Aufschraubnippel zur Verfügung (Best.-Nr. 0400.9023).

Nicht in einer Hauptleitung verwenden.

Auf Dichtigkeit zwischen Entnahmestelle und Meßgerät achten (ausströmendes Gas und Umgebungs-Sauerstoff können explosionsfähiges Gemisch bilden)!

Während der Messung nicht rauchen, kein offenes Licht verwenden!

Anschlußnenndruck beachten! 40 hPa nicht überschreiten!

In das Meßgerät gelangt kein Gas, da sich zwischen dem Sensor und dem Gaseingang ein Luftpolster bildet. Deshalb ist die Meßeinheit nicht explosionsgeschützt.

1) Abschrauben der (Zug-) Schlauchleitung der Rauchgas-Sonde vom Handgerät.
2) Nullpunkt setzen durch Drücken der mbar-Taste.
3) Anschließen des Schlauches zur Gasdruckmessung
4) Druckmessung läuft (- = Überdruck)

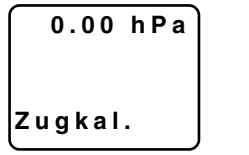
Verändert sich der Meßwert nicht mehr, beenden Sie die Druckmessung.

Nicht länger wie 5 Minuten messen, dann wieder bei Pkt. 2 (Nullpunkt setzen) beginnen, ansonsten liegen die Meßwerte evtl. durch Drift außerhalb der Toleranz.

5) Der Wert ist jetzt abgespeichert und kann nur durch wiederholtes Drücken der mbar/hPa-Taste wieder auf Null gestellt werden.

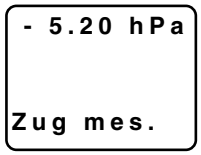
1

2



3

4



5

Bedienablauf

Temperaturmessung

Sie wollen eine reine Temperaturmessung vornehmen.

Schließen Sie 2 Temperaturfühler an und betätigen Sie Start/Stop um die Messung zu starten (zu stoppen).

Der AT-Temperaturwert entspricht dem Temperaturfühler 1, VT entspricht Temperaturfühler 2.

Temp.-Fühler 1
→ AT

Temp.-Fühler 2
→ VT

Bedienablauf

Beleuchten des LCD/Abschalten des Gerätes

Über die Taste ☼ kann die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein- und ausgeschaltet werden. Da die Beleuchtung einen hohen Stromverbrauch hat, wird zur Schonung der Akkus die Beleuchtung automatisch nach ca. 3 Minuten ausgeschaltet. Sie kann durch Drücken der Taste wieder aktiviert werden.

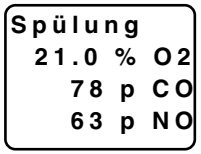
Abschalten des Gerätes

Bei Betätigen der Ein/Aus-Taste erscheint die Meldung "Gerät schaltet sich aus". In dieser Phase kann man innerhalb von 5 Sekunden durch Betätigen einer beliebigen Taste (außer Ein/Aus) wieder in das letzte Menü zurückkehren.

Drückt man keine Taste schaltet das Gerät aus.

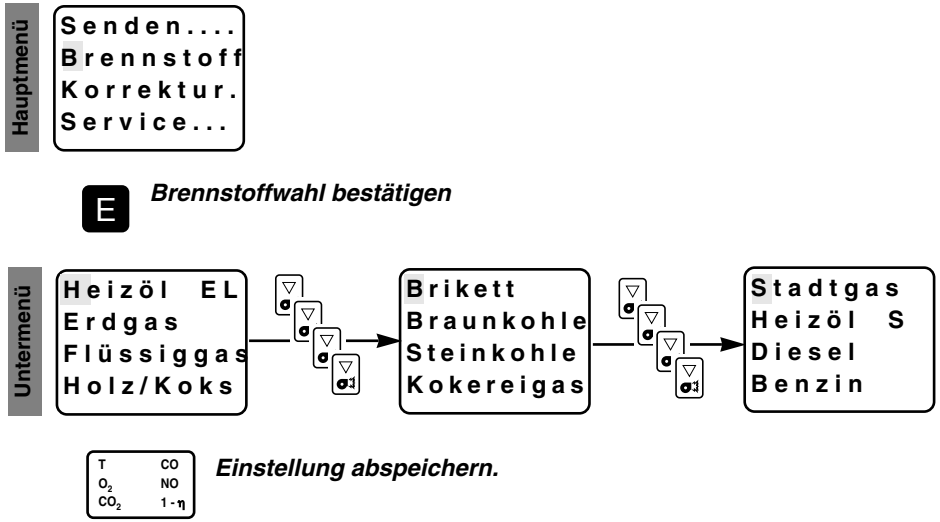
Stellt das Gerät jedoch noch zu hohe Gaskonzentrationen in den Meßzellen fest, fordert es Sie auf, diese mit Frischluft zu spülen. Bringen Sie die Rauchgassonde an Frischluft und starten Sie die Pumpe mit ENTER.

Umgehen Sie diese Spülphase (durch ein weiteres Betätigen der Ein-/Aus-Taste) wird das Meßgerät nach dem Wiedereinschalten mehrmals in die Kalibrierphase gehen.



Die Gaskonzentrationen werden im Spülmodus angezeigt. Sind die Gaskonzentrationen auf die Grenzwerte abgesunken, schaltet sich das Gerät automatisch aus.

BRENNSTOFF-wahl



Die gebräuchlichsten Brennstoffe sind mit ihren Kennwerten gespeichert:

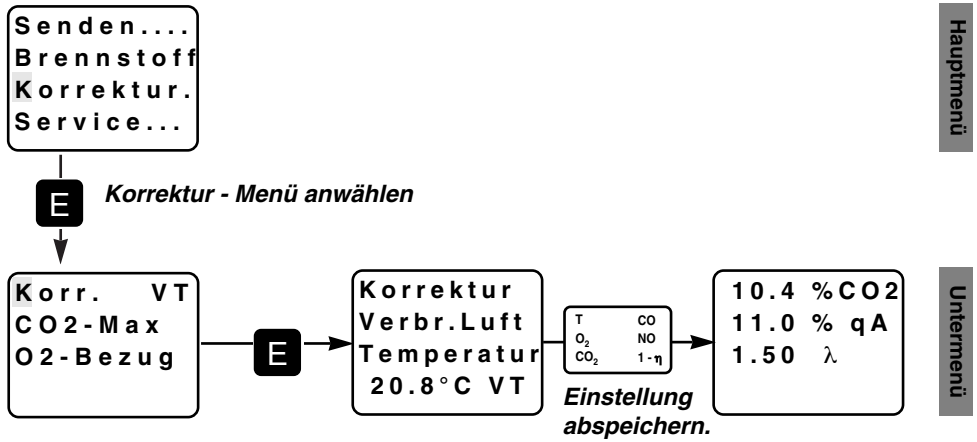
Brennstoff	A2	B	f	CO_{2max}*	O_2-Bezug*
Heizöl EL	0,68	0,007	-	15,5	3
Erdgas	0,66	0,009	-	11,9	3
Flüssiggas	0,63	0,008	-	13,9	3
Koks, Holz	-	-	0,74	20,0	13
Brikett	-	-	0,75	19,3	8
Braunkohle	-	-	0,90	19,2	8
Steinkohle	-	-	0,60	18,5	8
Kokereigas	0,6	0,011	-	10,34	3
Stadtgas	0,63	0,011	-	11,6	3
Heizöl S	-	-	0,61	15,9	3
Prüfgas	-	-	-	(13,0)	-
Diesel	0,68	0,007	-	14,5	3
Benzin	0,493	0,005	-	14,8	3

Der zuletzt bestätigte Brennstoff bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten.

* kann auch frei gewählt werden

KORREKTUR-Menü

Korrektur der Verbrennungslufttemperatur

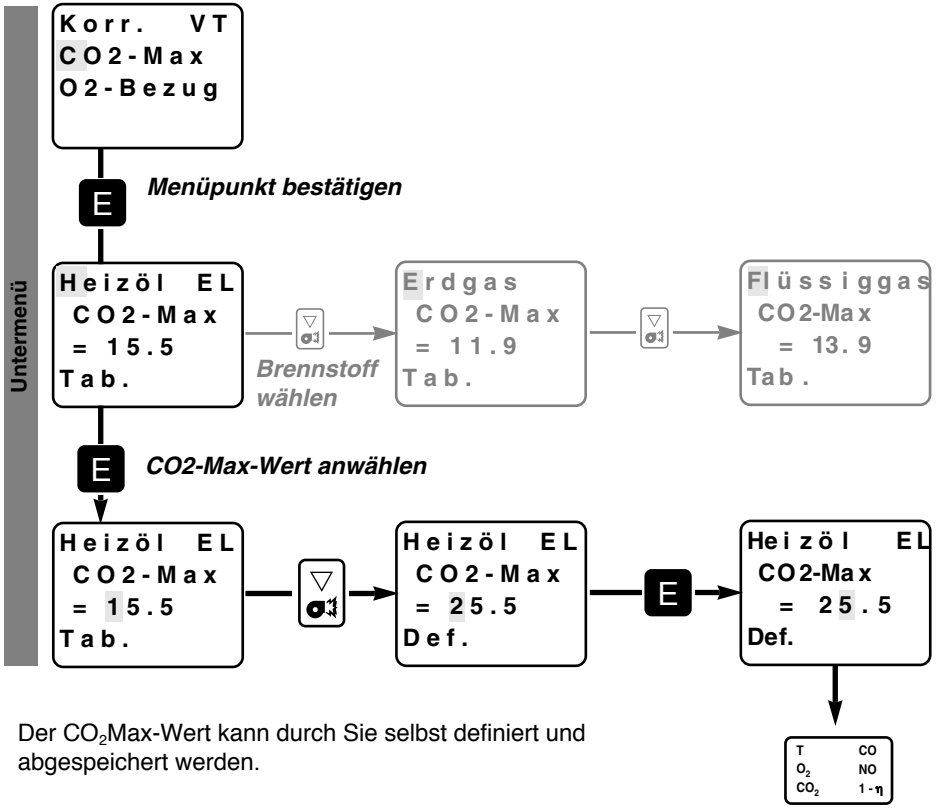


Bei Verwendung eines separaten Temperaturfühlers z. B. 0610.9713 wird nach dem Einstecken die Verbrennungslufttemperatur VT über diesen Temperaturfühler kontinuierlich gemessen und der Abgasverlust qA laufend neu bestimmt. Nach Abziehen des Fühlers bleibt der zuletzt angezeigte Wert erhalten.

Bei Verwendung der Rauchgassonde zur Bestimmung der Verbrennungslufttemperatur, schalten Sie die Pumpe aus und achten Sie darauf, daß die Rauchgassonde abgekühlt ist, bevor Sie die Temperatur im Luftansaugkanal bestimmen.

KORREKTUR-Menü

Einstellen eines CO_{2max} - Wertes



Der CO_2Max-Wert kann durch Sie selbst definiert und abgespeichert werden.

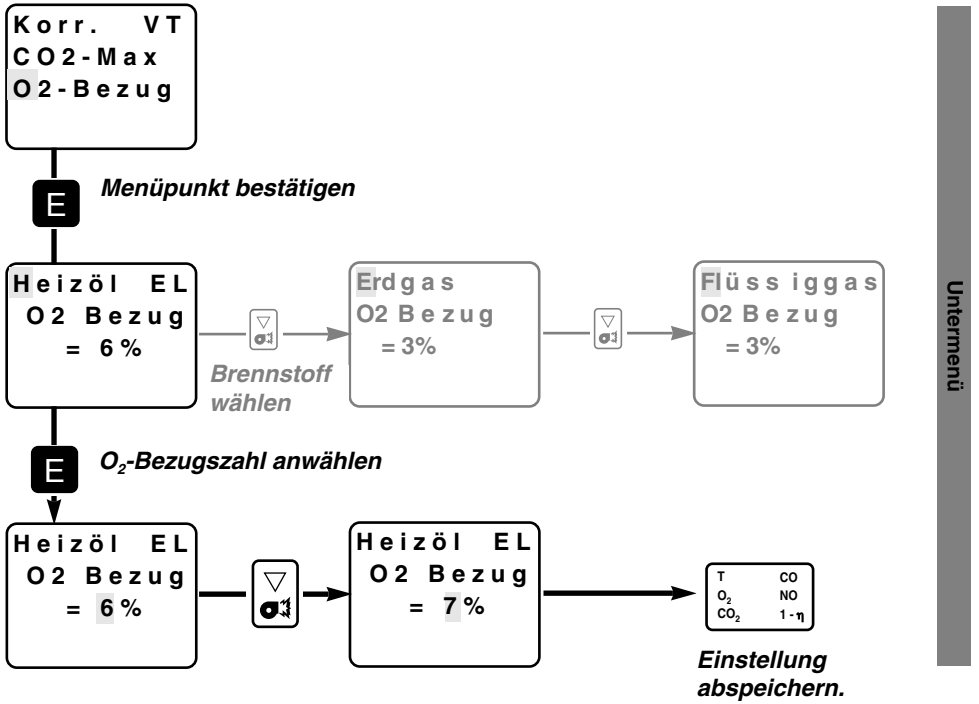
Im Menü "CO_2-Max" werden über die Brenner/Down-Taste die unterschiedlichen Brennstoffe aufgerufen und mit Enter aktiviert. Die blinkende Ziffer kann jeweils verändert werden. Down ändert den Wert, über Enter springt man zur nächsten Ziffer.

Ihre Änderung wird mit der Meßgrößen-Taste abgespeichert. Sie befinden sich automatisch wieder im Meßmenü.

Voreinstellungen sind durch den Hinweis "Tab." links unten im Display gekennzeichnet. Selbst definierte Eingaben haben den Hinweis "Def.". Durch Eingabe von 0.00 springt das Gerät auf die fabrikmäßige Voreinstelllung zurück.

KORREKTUR-Menü

Einstellen der O_2-Bezugszahl



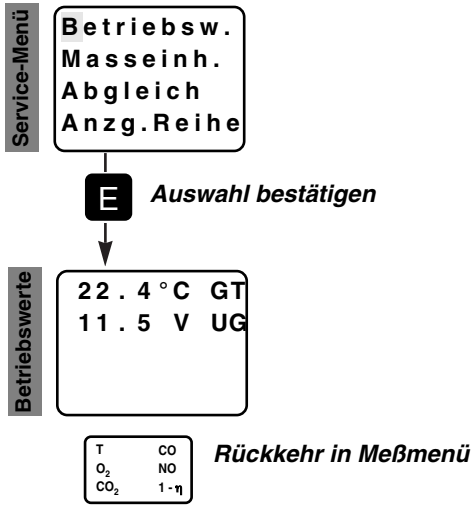
Zur Umrechnung der Werte von ppm in mg/m³ ist die O_2-Bezugszahl notwendig. Diese kann für jeden Brennstoff individuell gewählt und abgespeichert werden. Die O_2-Bezugszahl wird bei mg/m³-Anzeige im Display mit angezeigt. Eingaben sind im Bereich 0...21 % möglich.

Die Ziffer kann jeweils mit Down geändert werden.

Ihre Änderung wird mit der Meßgrößen-Taste abgespeichert. Sie befinden sich automatisch wieder im Meßmenü.

"Service"-Menü

Betriebswerte



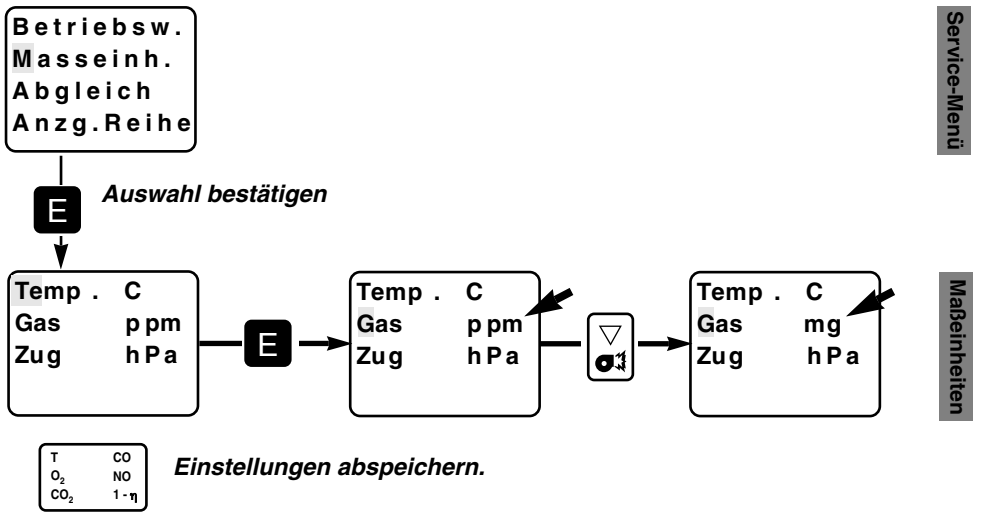
In diesem Untermenü werden Betriebsdaten, die notwendig sind für einen einwandfreien Betriebsablauf, zur Kontrolle angezeigt.

Bitte beachten Sie die zulässige Betriebstemperaturspanne von +4 ... +40 ° C.

Bei Temperaturen unter +4 ° C geht das Gerät nicht aus der Kalibrierphase in das Meßmenü über (es erscheint eine Fehlermeldung: "GT?").

"Service"-Menü

Maßeinheiten

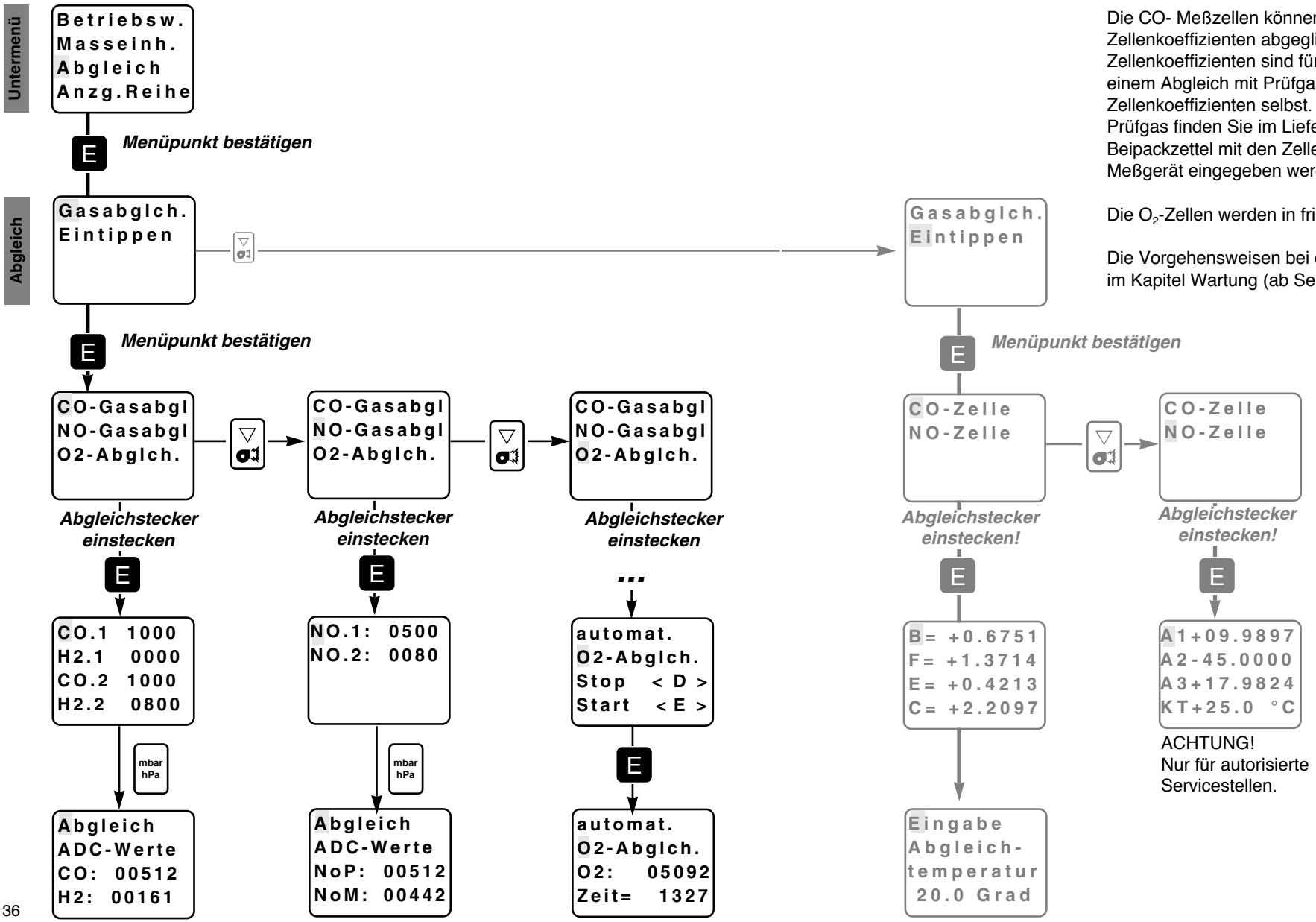


Es besteht die Möglichkeit, zwischen zwei Maßeinheiten einer Meßgröße zu wechseln:

° C	↔	° F
ppm	↔	mg/m^3 (Die Angabe mg/m^3 bezieht sich auf trockenes Gas bei Normzustand: 0 ° C, 1013 hPa Luftdruck).
hPa	↔	mbar

Mit Enter springt der Cursor in die nächste Reihe, über Down kommt man zur Maßeinheit und wechselt diese.

Ihre Änderung wird mit der Meßgrößen-Taste abgespeichert. Sie befinden sich automatisch wieder im Meßmenü.

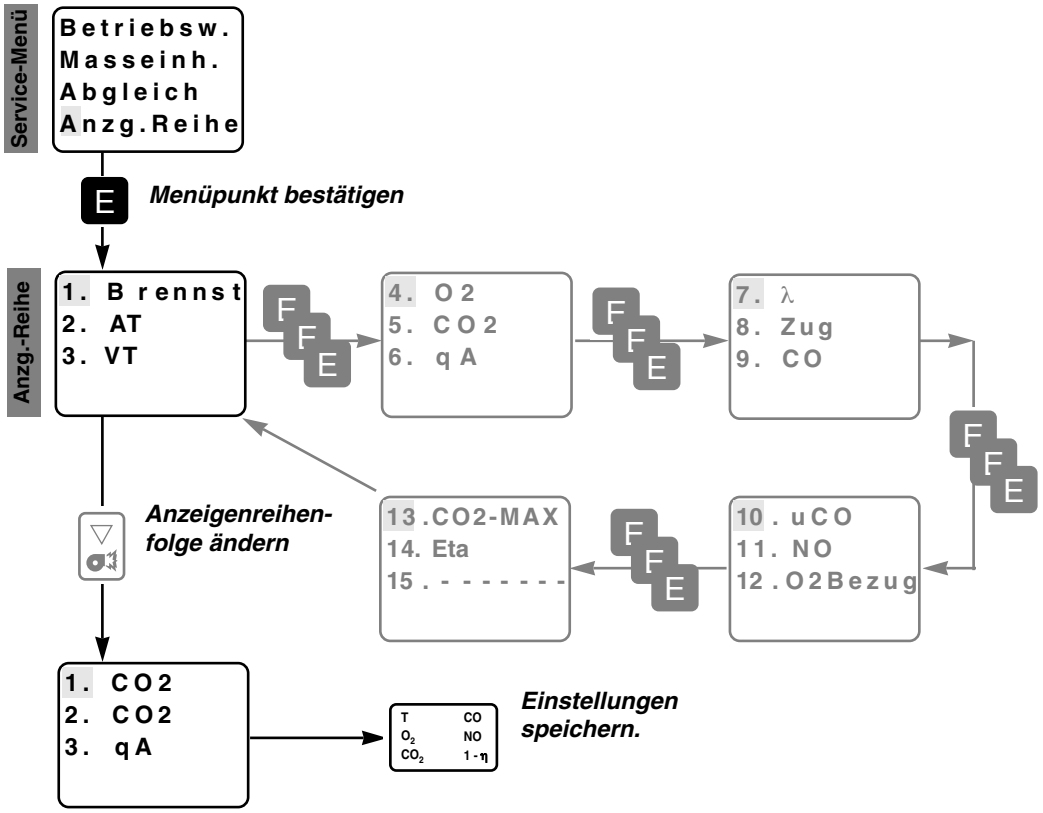


Die CO- Meßzellen können mit Prüfgas oder über Zellenkoeffizienten abgeglichen werden. Zellenkoeffizienten sind für jede Meßzelle spezifisch. Bei einem Abgleich mit Prüfgas bestimmt das Meßgerät die Zellenkoeffizienten selbst. Für den Abgleich ohne Prüfgas finden Sie im Lieferumfang der CO-Zelle einen Beipackzettel mit den Zellenkoeffizienten, die in das Meßgerät eingegeben werden müssen.

Die O_2-Zellen werden in frischer Luft abgeglichen.

Die Vorgehensweisen bei den Abgleicharbeiten werden im Kapitel Wartung (ab Seite 46) näher beschrieben.

ACHTUNG!
Nur für autorisierte Servicestellen.

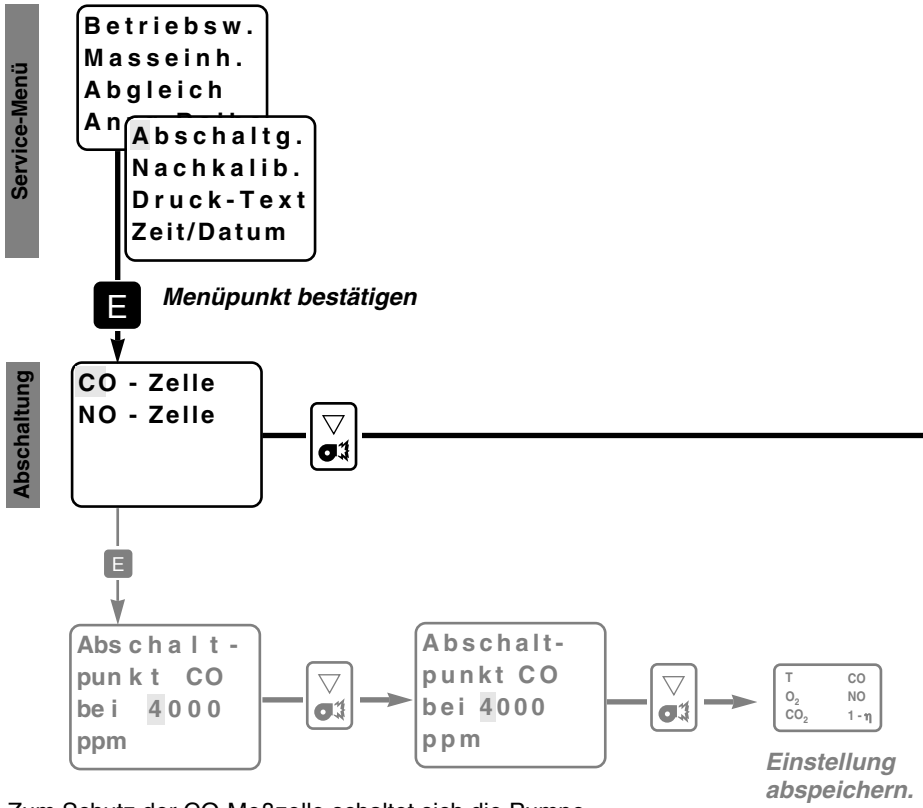


Die Anzeigenreihenfolge innerhalb eines Meßblockes können Sie nach eigenem Ermessen zusammenstellen.

Jeder Meßblock beinhaltet folgende Größen/Angaben:
- gewählte Brennstoffart
- Abgastemperatur AT
- Ansaugtemperatur des Brenners VT
- O_2-Gehalt
- CO_2-Gehalt
- Abgasverlust qA
- Luftüberschußzahl
- Feinzug
- CO-Gehalt
- unverdünnter CO-Gehalt
- NO-Gehalt.
- O_2-Bezug
- CO_2-Max-Wert
- Feuerungstechnischer Wirkungsgrad Eta

Die Größen können mehrmals zur Anzeige gebracht werden. Leerzeilen (-----) sind auch möglich.

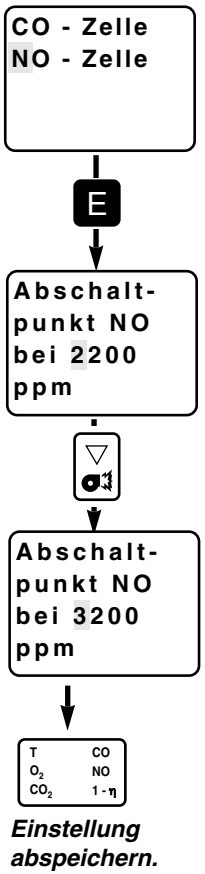
Durch Betätigen der Meßgrößen-Taste sind die Einstellungen gespeichert (und bleiben auch nach einem Ausschalten des Meßgerätes erhalten).



Zum Schutz der CO-Meßzelle schaltet sich die Pumpe bei hohen Konzentrationen selbständig ab.

Von Werk aus ist das Gerät so eingestellt, daß bei Messungen in einer Konzentration jeweils über 4.000 ppm die Pumpe automatisch gestoppt wird. Dieser Grenzwert ist einstellbar im Bereich von 2.000 ... 7.000 ppm (jeweils in 1000er Schritten).

Selbst durch Ausschalten dieser Schutzeinrichtung (durch Einstellen eines Grenzwertes von 0000 ppm) bleibt eine gewisse Schutzfunktion erhalten. Die Pumpe schaltet auf jeden Fall bei CO- Konzentrationen von ≥ 8100 ppm ab.



Zum Schutz der NO-Meßzelle schaltet sich die Pumpe bei Konzentrationen über 3.000 ppm ab. Hierbei handelt es sich um eine werkmäßige Einstellung.

Der Grenzwert ist Ihrerseits frei wählbar im Bereich von 1000...3900 ppm (jeweils in 100er-Schritten).

Selbst durch Einstellen eines Grenzwertes von 0000 ppm bleibt die Schutzfunktion erhalten. Die Pumpe schaltet generell bei NO-Konzentrationen von ≥ 4000 ppm ab.

Hat sich die Pumpe ausgeschaltet (im Display erscheint der Hinweis "spülen"), nehmen Sie die Rauchgassonde aus dem Abgasrohr und spülen Sie die Meßzellen mit Frischluft.

Setzen Sie die Messung nur dann fort, wenn es wirklich notwenig ist.

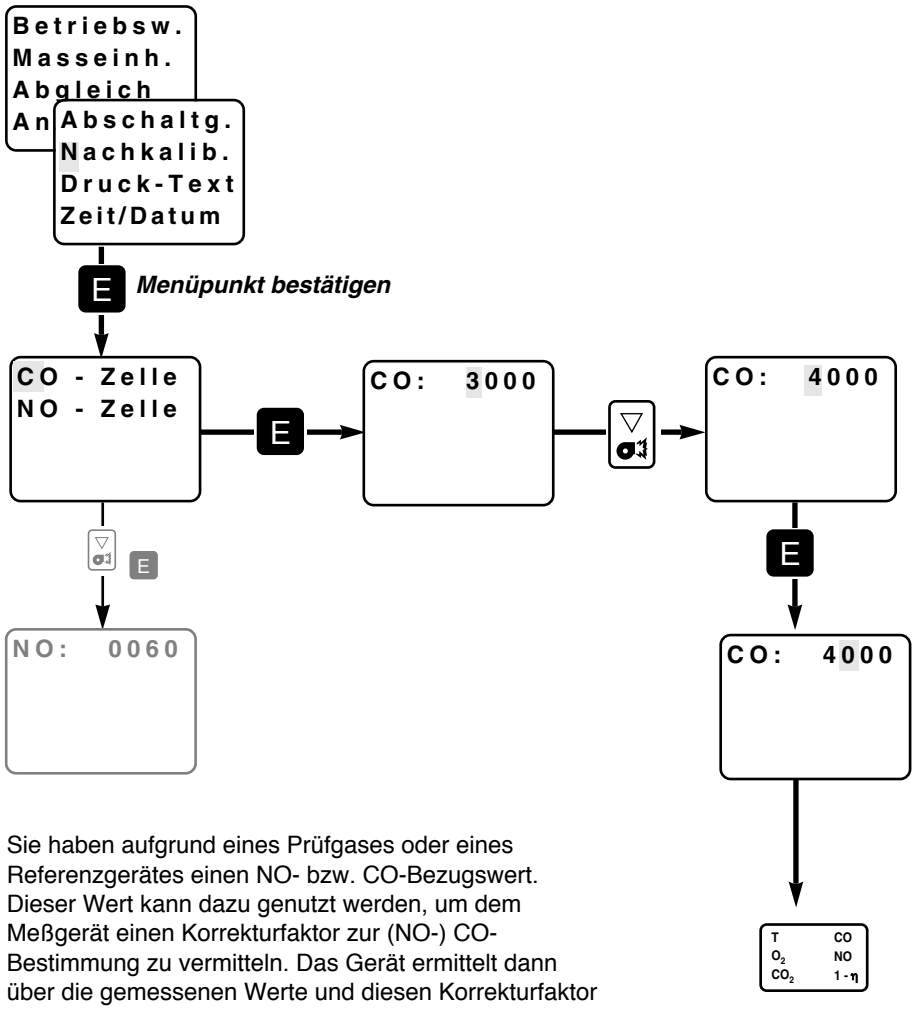
Ansonsten empfehlen wir, nach jeder automatischen Abschaltung der Pumpe, die Meßzellen solange mit Frischluft zu spülen, bis der CO-Wert bzw. der NO-Wert wieder unter 50 ppm CO fällt.

"Service"-Menü

Nachkalibrierung

Service-Menü

Nachlaibrierung



Sie haben aufgrund eines Prüfgases oder eines Referenzgerätes einen NO- bzw. CO-Bezugswert. Dieser Wert kann dazu genutzt werden, um dem Meßgerät einen Korrekturfaktor zur (NO-) CO-Bestimmung zu vermitteln. Das Gerät ermittelt dann über die gemessenen Werte und diesen Korrekturfaktor die exakten (NO-) CO-Werte.

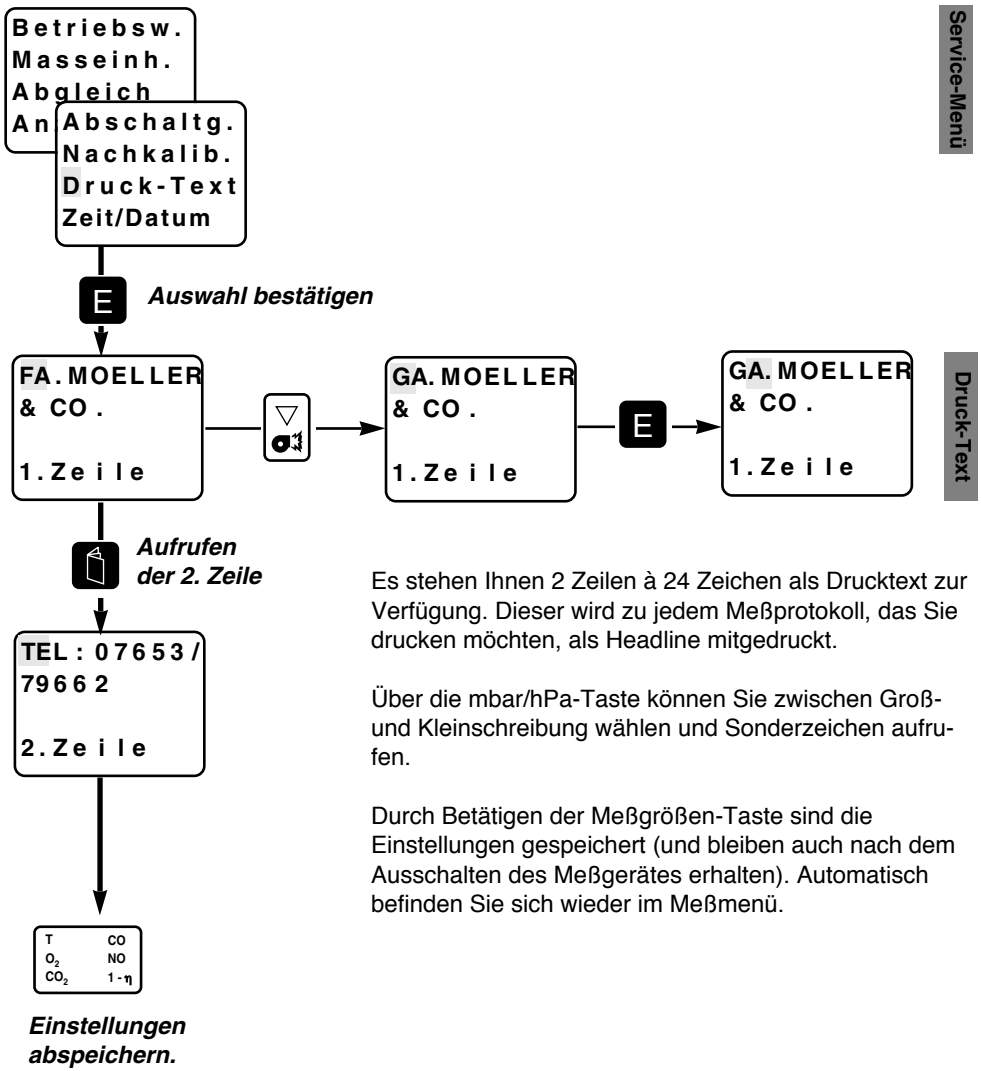
Die nähere Vorgehensweise wird im Kapitel Wartung → Nachkalibrierung beschrieben. Hierbei verhält sich die NO-Nachkalibrierung wie die CO-Nachkalibrierung.

Druck-Text-Menü

Einstellen/Ändern des Drucktextes

Service-Menü

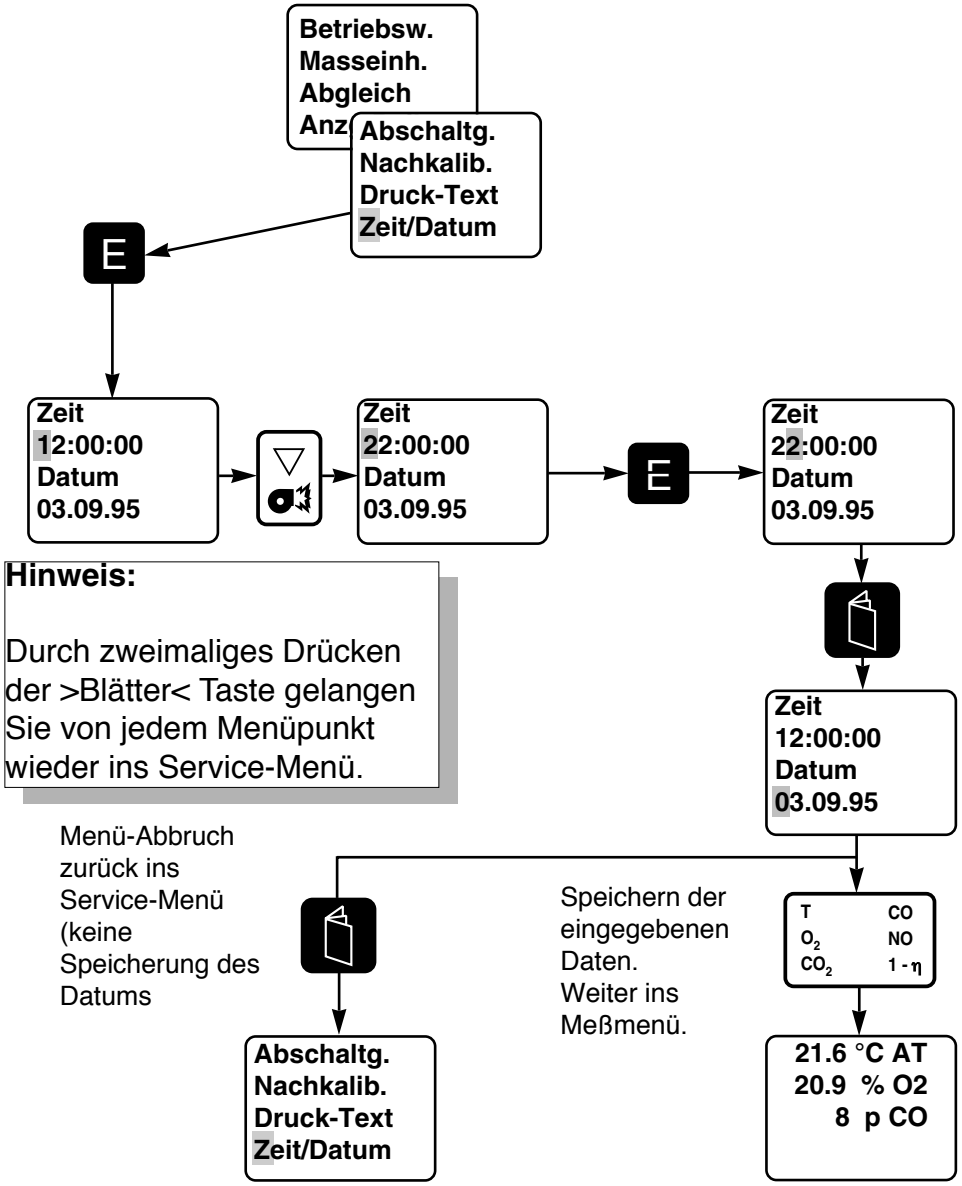
Druck-Text



Es stehen Ihnen 2 Zeilen à 24 Zeichen als Drucktext zur Verfügung. Dieser wird zu jedem Meßprotokoll, das Sie drucken möchten, als Headline mitgedruckt.

Über die mbar/hPa-Taste können Sie zwischen Groß- und Kleinschreibung wählen und Sonderzeichen aufrufen.

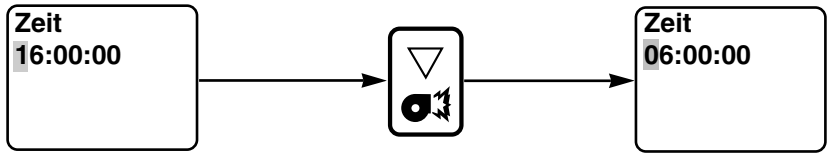
Durch Betätigen der Meßgrößen-Taste sind die Einstellungen gespeichert (und bleiben auch nach dem Ausschalten des Meßgerätes erhalten). Automatisch befinden Sie sich wieder im Meßmenü.



Bitte beachten:

Um Fehleingaben zu verhindern, werden bestimmte Zahlenkombinationen von der Meßeinheit nicht zugelassen.

Zum Beispiel die Einstellung von 16°° Uhr auf 24°° Uhr



Ein Ändern der Zahl 1 ist erst dann möglich, wenn die zweite Ziffer mit einer Zahl zwischen 0 und 4 belegt wird.

Ausdruck IR-Drucker

Ausdruck bei IR-Drucker zeigt folgendes Bild:

1. Zeile	frei definierbarer Text
2. Zeile	frei definierbarer Text
3. Zeile	Leerzeile
4. Zeile	Tag Monat Jahr Stunde Minute Sekunde DD - MM - YY - HH - MM - SS

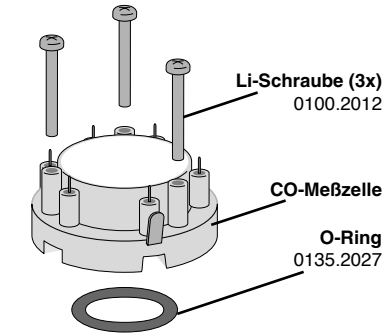
CO-Meßzellenwechsel

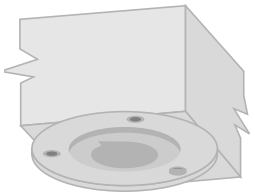
Für einen Meßzellenwechsel die Schraube oder Schnapphaken an der Geräterückseite lösen und Abdeckplatte abnehmen.

Bitte beachten Sie folgendendes:
- Während des Einbaus sollte jeder stärkere Druck (z. B. Daumendruck) auf den Sensor (besonders auf die Unterseite) vermieden werden.
- Die Gaseintrittsöffnung auf der Vorderseite des Sensors sollte weder berührt noch gestoßen werden.
- Auf keinen Fall dürfen die Anschlußklemmen verdreht oder bewegt werden, da dies zur Unterbrechung der elektrischen Verbindungen und zu undichten Stellen im Sensor führen kann.
- Der Sensor ist so zu verschrauben, daß eine maximale Dichtigkeit gegeben ist. Deshalb sollte die Spannung der Schrauben nicht zu groß sein.
- Die Sensoren sollten auf keinen Fall verklebt werden, da die auflösenden Klebstoffdämpfe zu Rissen im Kunststoffgehäuse und zur Zerstörung der Elektroden führen können.

Halten Sie sich bei einem Wechsel bitte an folgende Anweisungen.
- Schrauben der Meßzellen lösen und die Meßzelle herausnehmen.
- O-Ring herausnehmen.
- Anschlußkabel von der Meßzelle entfernen (Steckverbindung).
- O-Ring mittig einlegen.
- Anschlußkabel anstecken.
- Federn entfernen.
- Meßzelle einsetzen.

Nach dem Einbau der Meßzelle muß ein Abgleich z. B. mit dem der Zelle beigelegten Zellenkoeffizienten stattfinden (→ CO-Meßzellenabgleich mit Zellenkoeffizienten, Seite 50).





(Meßkammer)

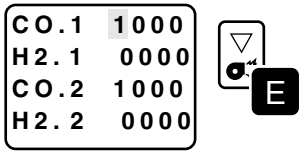
CO-Meßzellenabgleich mit Prüfgas
- nur möglich falls H_2-Anteil im Prüfgas vorhanden -

Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der im Lieferumfang enthaltene Abgleichstecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden.

Falls Sie kein Prüfgas mit H_2-Komponente zur Verfügung haben, dürfen Sie nur einen Abgleich über CO-Nachziehung ausführen (→ CO-Nachkalibrierung, Seite 49).

Wählen Sie das Untermenü Gasabgleich an (Service-Menü → Abgleich → Gasabgleich→ CO-Gasabgleich).

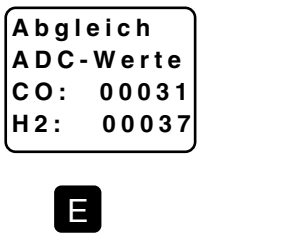
Verändern Sie die Zahlenwerte in den Zeilen 1 und 2 gemäß den Angaben des Prüfzertifikates von Prüfgas 1, dto. in den Zeilen 3 und 4 für Prüfgas 2.
Down ändert hierbei die Ziffer, Enter aktiviert die nächste Ziffer.



Drücken Sie die mbar/hPa-Taste um in den CO/H_2-Abgleichmodus zu gelangen.

Starten Sie die Pumpe (die Rauchgassonde befindet sich an Frischluft).

Warten Sie bis die ADC-Werte stabil werden und betätigen Sie die Enter-Taste um den Nullpunkt der Meßzelle zu setzen.



Wartung

CO-Meßzellenabgleich mit Prüfgas
- nur möglich falls H_2-Anteil im Prüfgas vorhanden -

Beaufschlagen Sie die Meßzellen mit Prüfgas 1. Nehmen Sie die Gasentnahme drucklos (max. 30 mbar) vor - Dauer ca. 3-4 Minuten.

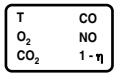
Sind die ADC-Werte stabil (ca. nach 3-4 Minuten) betätigen Sie die Blätter-Taste, um die Steigung für Prüfgas 1 festzulegen.

Spülen Sie die Zellen mit Frischluft.

Beaufschlagen Sie die Meßzellen mit Prüfgas 2. Nehmen Sie die Gasentnahme drucklos (max. 30 mbar) vor - Dauer ca. 3-4 Minuten.

Sind die ADC-Werte stabil (ca. nach 3-4 Minuten) betätigen Sie die Beleuchtungstaste, um die Steigung für Prüfgas 2 festzulegen.

Mit der Meßgrößen-Taste vollzieht das Meßgerät den Zellenabgleich, speichert die Werte und springt automatisch in die Kalibrierphase (Rauchgassonde an Frischluft bringen).



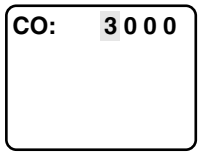
Ziehen Sie den Abgleichstecker.

Wartung

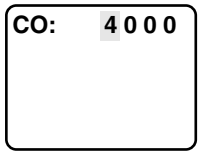
CO-Nachkalibrierung
- für Prüfgase ohne H_2-Anteil -

Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der im Lieferumfang enthaltene Abgleichstecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden.

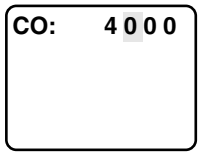
Wählen Sie das Untermenü Nachkalibrierung der CO-Zelle an (Service-Menü → Nachkalibrierung→ CO-Zelle). Führen Sie eine Messung des Prüfgases (Vorgehensweise wie bei Messung von Seite 18) durch. Liegt der gemessene Wert außerhalb der Toleranz geben Sie dem Meßgerät den entsprechenden Soll-CO-Wert ein.



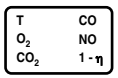
Über die Down-Taste Werte werden die Ziffern aufsteigend verändert.



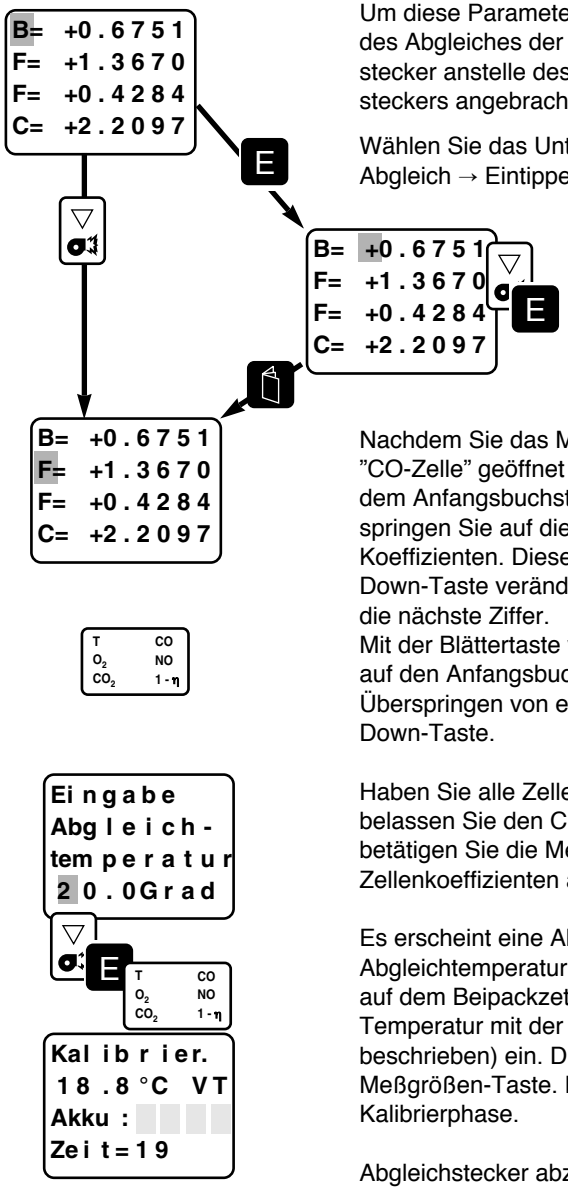
Über Enter springt man zur nächsten Stelle.



Mit Betätigen der Meßgrößen-Taste speichern Sie den Wert ab, das Meßgerät errechnet den Korrekturfaktor. Sie befinden sich wieder im Meßmenü.



Befinden Sie sich unbeabsichtigt an dieser Stelle verlassen Sie das Menü immer über die Blätter-Taste!



Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der im Lieferumfang enthaltene Abgleichstecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden.

Wählen Sie das Untermenü CO-Zelle (Service-Menü → Abgleich → Eintippen → CO-Zelle) (s. S. 34).

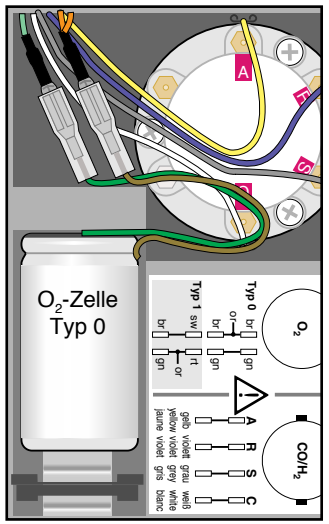
Nach einem werksmäßigen Zellenabgleich mit Prüfgas erhält die Ersatzmeßzelle 4 Zellenkoeffizienten. Diese Zellenkoeffizienten werden Ihnen auf einem Beipackzettel mitgeteilt.

Nachdem Sie das Menü ”Eintippen” ”CO-Zelle” geöffnet haben befindet sich der Cursor auf dem Anfangsbuchstaben der ersten Zeile. Mit Enter springen Sie auf die erste Stelle des ersten Koeffizienten. Diesen Wert können Sie jetzt mit der Down-Taste verändern, mit Enter springen Sie dann auf die nächste Ziffer.
Mit der Blättertaste verlassen Sie die Zeile und springen auf den Anfangsbuchstaben der nächsten Zeile. Überspringen von einzelnen Zeilen erfolgt mit der Down-Taste.

Haben Sie alle Zellenkoeffizienten eingegeben, belassen Sie den Cursor auf einem Zahlenwert und betätigen Sie die Meßgrößen-Taste um die Zellenkoeffizienten abzuspeichern.

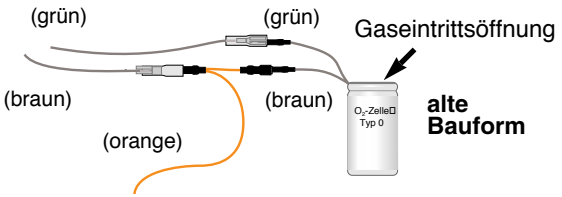
Es erscheint eine Abfrage nach der zugrundeliegenden Abgleichtemperatur. Diese Angabe finden Sie ebenfalls auf dem Beipackzettel der Meßzelle. Geben Sie die Temperatur mit der Down- und Enter-Taste (wie oben beschrieben) ein. Drücken Sie nach der Eingabe die Meßgrößen-Taste. Das Meßgerät springt in eine Kalibrierphase.

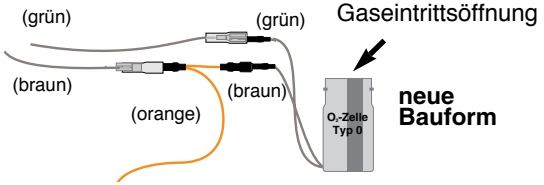
Abgleichstecker abziehen.



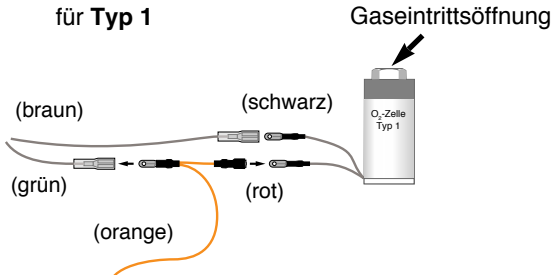
Für einen Meßzellenwechsel die Schraube an der Geräterückseite lösen und Abdeckplatte abnehmen.

- Meßzelle am Textilband herausziehen.
- Anschlußkabel von der Meßzelle entfernen (Steckverbindung).
- Beim Anschluß der neuen O_2-Meßzelle gilt für **Typ 0**





für **Typ 1**



- Meßzelle mit Gaseintrittsöffnung nach oben einsetzen.
- Kabel in vorgesehene Nut einlegen.

Abgleich einer neuen O_2-Meßzelle

Die Zellenkoeffizienten unterliegen einem Schreibschutz. Um diese Parameter ändern zu können, muß für die Zeit des Abgleiches der im Lieferumfang enthaltene Abgleichstecker anstelle des Rauchgassonden-Thermoelementsteckers angebracht werden. **Um eine ordnungsgemäße Stromversorgung zu gewährleisten, ist die Verwendung des Steckernetzteiles empfehlenswert.**

Wählen Sie das Untermenü Gasabgleich einer O_2-Meßzelle (Service-Menü → Abgleich → Gasabgleich → O_2-Abgleich) an.

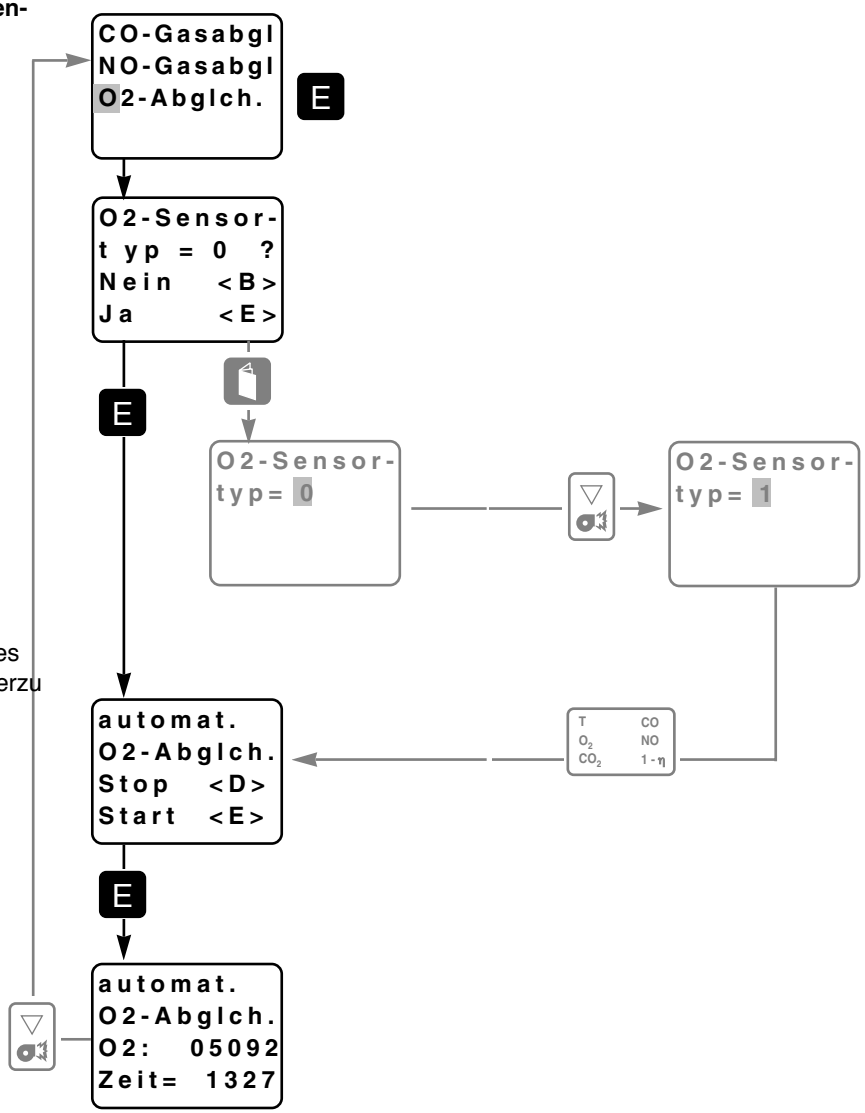
Es erscheint eine Abfrage nach dem verwendeten O_2-Sensortyp (siehe Typenschild der Meßzelle). Mit Betätigen der Enter-Taste bestätigen Sie die Richtigkeit der Einstellung.

Starten Sie den O_2-Zellenabgleich mit der Enter Taste. Stoppen bzw. Abbrechen können Sie diese Anwendung über die Pfeil-Taste.

Der Abgleich und die Abspeicherung des ADC-Wertes läuft automatisch ab. Die Meßzelle Typ 0 benötigt hierzu ca. 70 Minuten, Typ 1 ungefähr 25 Minuten.

Ziehen Sie den Abgleichstecker, wenn das Gerät Sie dazu auffordert. Das Gerät springt in eine Kalibrierphase und ist anschließend wieder einsatzbereit.

Achtung!
Das Kalibrieren der O_2-Zelle in Räumen mit wenig O_2-Gehalt (keine Frischluft) führt zu Fehlermeldung bzw. Falschmessung.



Abgleich einer neuen O_2-Meßzelle

Über die Blätter-Taste springen Sie direkt zur Menüauswahl, in der Sie die Eingabe ändern können. Speichern Sie die Änderung des Sensortypes mit der Meßgrößentaste ab. Nach der Abspeicherung befinden Sie sich im automatischen O_2-Zellenabgleich.

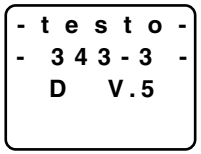
Achtung!
Das Aufbewahren der Meßgeräte in Räumen in denen Lösungsmittel gelagert werden, führt zur Zerstörung der Meßzellen.

Wechsel einer NO-Meßzelle

Die NO-Meßzelle des testo 343 kann durch den Anwender selbst nicht ausgetauscht werden, da sich diese im Inneren des Gerätes befindet und aufgrund der hohen Genauigkeitsanforderungen ein aufwendiger Abgleich der Zelle notwendig ist. Das Gerät ist zum Wechsel der NO-Meßzelle an das Werk bzw. an eine autorisierte Servicestelle einzusenden.

Das entsprechende Untermenü NO-Zelle im Gasabgleichmenü (Service-Menü) ist nur für autorisierte Servicestellen.

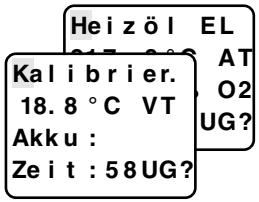
Bestimmen der Geräteversion



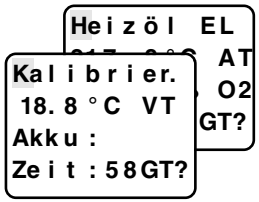
Drücken Sie während der Kalibrierphase die Blätter-Taste. Es erscheint der Gerätetyp, der Aufschluß über die bestückten Zellen gibt.

343-1: O_2/CO
343-3: O_2/CO/NO

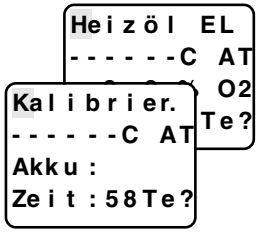
Ursache: Unzureichende Spannungsversorgung des Meßgerätes.
Folge: Sinkt die Betriebsspannung unter 5,5 V, tritt die automatische Abschaltung ein.
Abhilfe: Netzteil anschließen und Akku laden.



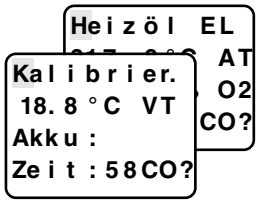
Ursache: Gerätetemperatur unter +4 ° C.
Folge: Das Gerät ist nicht einsatzbereit und bleibt zwangsweise in der Kalibrierphase.
Abhilfe: Umgebungstemperatur erhöhen.

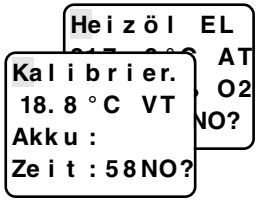


Ursache: 1. Der Thermoelementanschluß der Rauchgassonde ist nicht eingesteckt.
2. Der Temperaturteil Ihrer Rauchgassonde ist defekt.
Folge: Messung wird weitergeführt, AT wird nicht weiter bestimmt.
Abhilfe: Thermoelementanschluß überprüfen bzw. neues Thermoelement einsetzen.

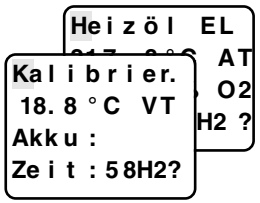


Ursache: Im Gerät befindet sich CO.
Folge: Die Kalibrierzeit (nach dem nächsten Einschalten) dieser Meßzelle verlängert sich, wenn längere Zeit in dieser hohen Konzentration gemessen wird.
Auf die Funktion der Meßzelle hat dies keine Auswirkung.
Abhilfe: Messung nur bei Dringlichkeit fortführen bzw. Meßzellen ausreichend mit Frischluft spülen.





Ursache: Im Gerät befindet sich NO.
Folge: Die Kalibrierzeit (nach dem nächsten Einschalten) dieser Meßzelle verlängert sich, wenn längere Zeit in dieser hohen Konzentration gemessen wird.
Auf die Funktion der Meßzelle hat dies keine Auswirkung.
Abhilfe: Messung nur bei Dringlichkeit fortführen bzw. Meßzellen ausreichend mit Frischluft spülen.



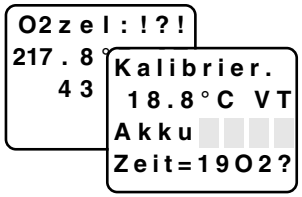
Ursache: Das Gerät mißt einen hohen H2-Gasanteil in der CO-Zelle.
Folge: Die Kalibrierzeit verlängert sich.
Abhilfe: Verläßt das Gerät die Kalibrierphase nicht, muß die CO-Zelle gewechselt werden.

Ursache: Der Abgleichstecker wurde für die Abgleicharbeiten nicht gesteckt.
Folge: Der Schreibschutz für die Parameter konnte nicht aufgehoben werden.
Abhilfe: Abgleichstecker stecken (linke Anschlußbuchse = Temperatureingang Rauchgassonde).

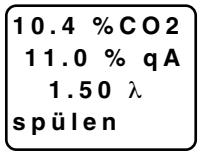
Ursache: Der Abgleichstecker wurde nach den Abgleicharbeiten nicht entfernt.
Folge: Der Schreibschutz für die Parameter konnte nicht aktiviert werden.
Abhilfe: Abgleichstecker entfernen (linke Anschlußbuchse = Temperatureingang Rauchgassonde).

Fehlermeldungen

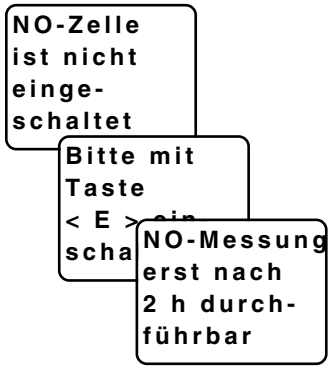
Ursache: O_2-Zelle ist verbraucht.
Folge: Messung wird weitergeführt, die Genauigkeiten lt. Datenblatt können nicht mehr eingehalten werden.
Abhilfe: O_2-Zelle austauschen.



Ursache: Die NO- bzw. CO-Konzentrationen während der Messung überstiegen die erlaubte Höchstgrenze (gemäß Einstellung im Handgerät → Abschaltung).
Folge: Meßgerät nicht einsatzbereit
Abhilfe: Rauchgassonde aus Abgas nehmen und an Frischluft ausreichend spülen.



Ursache: 1. Die Spannung des geräteinternen Akkus ist unter die 5,5 V-Grenze abgesunken.
2. Es ist eine Störung der NO-Meßschaltung aufgetreten.
Folge: Die NO-Meßzelle ist inaktiv.
Abhilfe: 1. "Enter" betätigen und Akku laden (mindestens 2 Stunden).
Wechselt die Anzeige nach Drücken der Enter-Taste innerhalb der nächsten 10 Sekunden nicht auf die Kalibriermeldung, so ist ein Fehler aufgetreten, der von einer autorisierten Servicestelle behoben werden muß. Senden Sie das Gerät ein.



Ursache: Gerätefehler
Folge: Meßgerät nicht einsatzbereit
Abhilfe: Gerät zur Reparatur einschicken.

Berechnungsgrundlagen

Hinweise zur Berechnung des CO_2-Wertes, des Abgasverlustes und der Luftüberschußzahl

Nachfolgende Gleichungen werden zur Berechnung der genannten Werte verwendet:

CO_2-Wert: $$CO_2 = \frac{CO_{2max} \times (21 - O2)}{21}$$

CO_{2max}: brennstoffspezifischer maximaler CO_2-Wert
21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O_2 : Gemessener Sauerstoffgehalt

Abgasverlust: $$qA = \left[(AT-VT)\left[\frac{A2}{(21 - O_2)} + B\right]\right] - K_K$$

AT : Abgastemperatur
VT : Verbrennungstemperatur
A2/B : brennstoffspezifische Faktoren
21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O_2 : gemessener Sauerstoffgehalt (ganzzahlig aufgerundet)
K_K : ist ein Faktor, der bei Temperaturunterschreitung qA als Minuswert ausgibt. Notwendig für Messung an Brennwertanlagen.

Sind die brennstoffspezifischen Faktoren A2 und B gleich Null, wird aud die Siegertsche Formel unter Einsatz des Faktor f zurückgegriffen:

$$qA = f \times \frac{(AT - VT)}{CO_2}$$

Feuerungstechnischer Wirkungsgrad : Eta = 100 - qA

Bei negativen qA wird Eta größer als 100%.

Luftüberschußzahl λ: $$\lambda = \frac{CO_{2max}}{CO_2}$$

CO_{2max} : brennstoffspezifischer maximaler CO_2-Wert
CO_2 : berechneter CO_2-Wert
f: : brennstoffspezifischer Faktor

Berechnungsgrundlagen

$CO_{unverdünnt}$: $CO_{unverdünnt} = CO \times \lambda$

CO: gemessener CO-Wert
λ: Luftüberschußzahl

Umrechnung ppm in mg/m³ bezogen auf die O_2-Bezugszahl (je nach Brennstoff frei wählbar)

CO (mg/m^3) $CO = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21-O_2)} \times CO\ (ppm) \times 1{,}25$

21: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt

NO (mg/m^3) $NO = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21-O_2)} \times NO\ (ppm) \times 2{,}05$

21: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt

Technische Daten/Garantie

Temperaturmessung:
NiCr-Ni:

Meßbereich:	-40...+1200 ° C
max. Abweichung:	± 0,5 °C (0...100 °C)
	±0,5 % v. Mw. (ab +100 ° C)
Auflösung:	0,1 ° C/1 ° C (ab +1000 ° C)
Meßwertaufnehmer:	Thermoelement Typ K (NiCr-Ni) nach DIN IEC 584, Teil 2, Klasse 1

NTC:

Meßbereich:	-10...+100 ° C
max. Abweichung:	±0,5 ° C
Auflösung:	0,1 ° C

Feinzug:

Meßbereich:	± 50 hPa
Auflösung:	0,01 hPa
max. Abweichung:	± 0,03 hPa absolut (bis 3,00 hPa)
	± 2 % v. Mw. (bis 50 hPa)

O_2-Messung:

Meßbereich:	0...21 Vol.%
max. Abweichung:	± 0,2 Vol.% absolut
Auflösung:	0,1 Vol%
Meßverfahren:	elektrochemische Meßzelle
Einstellzeit t90:	ca. 40 sec.

CO_2-Bestimmung

Anzeigenbereich:	$0...CO_{2max}$
max. Abweichung:	±0,2 Vol. %
Auflösung:	0,1 Vol.%
Bestimmung:	digitale Berechnung aus O_2
Einstellzeit t90:	ca. 60 sec.

Technische Daten/Garantie

CO-Messung (mit H_2-Kompensation)

Meßbereich:	0...4000 ppm
max. Abweichung:	± 20 ppm (bis 400 ppm)
	± 5 % v. Mw. (bis 2000 ppm)
	± 10 % v.Mw. (bis 4000 ppm)
Einstellzeit t_{90}:	ca. 60 sec.

NO-Messung

Meßbereich:	0...3000 ppm
max. Abweichung:	± 5 ppm (bis 100 ppm)
	± 5 % v. Mw. (bis 2000 ppm)
	± 10 % v. Mw. (bis 3000 ppm)
Auflösung:	1 ppm
Meßverfahren:	elektrochemische Meßzelle
Einstellzeit t_{90}:	ca. 40 sec.

Allgemeine Daten:

Abmessungen	210 x 95 x 60 mm
Gewicht:	0,6 kg
Display:	4 Zeilen à 10 Zeichen (5 x 7 Punktmatrix) alphanumerische Darstellung hintergrundbeleuchtet
Zul. Betriebstemperatur:	+4...+40 ° C
Zul. Lager- und Transporttemperatur:	-20...+50 ° C
Stromversorgung:	über Netzteil oder integriertem Akkublock.

Garantie:

Meßgerät (Meßzellen ausgenommen)	12 Monate
Rauchgassonden, Temperaturfühler, CO-/NO-Meßzelle	6 Monate
O_2-Meßzelle	18 Monate

Bestelldaten

	Beschreibung	Best.-Nr.
Meßgeräte	Rauchgas-Analysegerät **testo 343-1** mit 2 Temperaturfühler- Eingängen, O_2, CO_2, CO (H_2-kompensiert), CO unverdünnt, qA und hPa (incl. Netzteil und Abgleichstecker)	**0563.3451**
	Rauchgas-Analysegerät **testo 343-3** mit 2 Temperaturfühler- Eingängen, O_2, CO_2, CO (H_2-kompensiert), CO unverdünnt, NO und hPa (incl. Netzteil und Abgleichstecker)	**0563.3461**
Option	Infrarot-Drucker zum drahtlosen Ausdruck der Meßwerte (Thermodrucker) mit 4 Mignon-Batterien und 1 Rolle Thermopapier	**0554.0345**
	Akkuladegerät mit 4 Stück NC-Akkus für IR-Drucker	**0554.0110**
	Ersatz-Thermopapier (6 Rollen)	**0554.0115**
	Infrarot-Empfänger (IR-Auge)	**0554.0366**
	Verbindungsleitung IR-Auge ➔ Laptop/Notebook	**0554.0367**
	Einlese-Software zur Einbindung in weitere Anwender-Programme	**0554.0368**
Rauchgas-Sonden	Kompakt-Sonde "Handwerk" L = 185 mm, 2,20 m Schlauch, $T_{max.}$ = +500 ° C, mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0600.9521**
	Kompakt-Sonde "Handwerk" L = 335 mm, 2,20 m Schlauch, $T_{max.}$ = +500 ° C, mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0600.9522**
	Kompakt-Sonde "Industrie" L = 335 mm, 2,20 m Schlauch, $T_{max.}$ = +1000 ° C, mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0600.8720**
	Kompakt-Sonde "Industrie" L = 715 mm, 2,20 m Schlauch, $T_{max.}$ = +1000 ° C, mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0600.8520**
	Mehrlochsonde zur CO-Überprüfung an Gasfeuerstätten (zum Aufstecken auf Sonde 0600.9521 und 0600.9522)	**0554.9332**
	Mehrlochsonde zur CO-Überprüfung an Gasfeuerstätten mit integrierter lageunabhängiger Kondensatfalle	**0400.9332**

Bestelldaten

	Beschreibung	Best.-Nr.
Temperaturfühler	Luftfühler (NTC) zur separaten Messung der Verbrennungslufttemperatur, $T_{max.}$ = +100 ° C, L = 300 mm, mit Konus	0600.9791
	Magnethalterung für Luftfühler 0600.9791	0554.0431
	Luftfühler (NTC) Stummelfühler zur separaten Messung der Verbrennungslufttemperatur $T_{max.}$ = +80 ° C, L = 60 mm gesamt	0600.3691
	Temperaturfühler (NiCr-Ni) für Oberflächenmessung, sehr reaktionsschnell, Meßbereich -200...+500 ° C	0600.0194
	Temperatur-Rohrfühler (NiCr-Ni) für Rohrleitungen, Durchmesser 5..63 mm, Meßbereich -50...+130 ° C	0600.4593

Zubehör	Haltevorrichtung für Rauchgassonde	0554.0094
	Bereitschaftstasche für testo 343 mit Magnetplatte und Umhängegurt	0516.0014
	System-Koffer für testo 343 Rauchgassonde, Mehrlochsonde und Drucker	0516.0134
	Service-Koffer (Leder) für testo 343 Rauchgassonde, Mehrlochsonde, Drucker und eventuell weiteres Werkzeug	0516.0100

Ersatzteile	Ersatzteilset O_2-Meßzelle	0390.9000
	Ersatz-Meßzelle CO (H_2-kompensiert)	0390.0019
	Ersatz-Filtermaterial für Rauchgassonden-Filtereinheit	0554.0084
	Ersatz-Thermoelement für RGS (Länge 335 mm)	0430.0050
	Ersatz-Thermoelement für RGS (Länge 185 mm)	0430.0055

NO-Nachrüstung
Die Nachrüstung kann nur im Werk durchgeführt werden. Falls gewünscht, muß das Gerät unter dem Stichwort "NO-Nachrüstung" eingeschickt werden.

Option: **Infrarotdrucker**

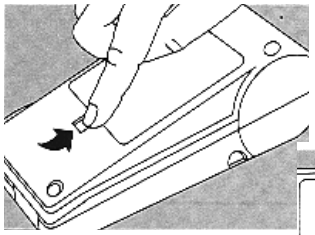
Allgemeines

Zu Ihrem Schutz wurde der Drucker unter verschiedenen nationalen und internationalen Sicherheitsvorschriften getestet. Die Tests umfassen elektrische/mechanische Sicherheit, Radiointerferenzen, Ergonomie, Akustik und gefährliche Materialien. Wo vorgeschrieben, werden die von unabhängigen Testinstituten eingeholten Genehmigungen auf der Unterseite des Produktes angezeigt.

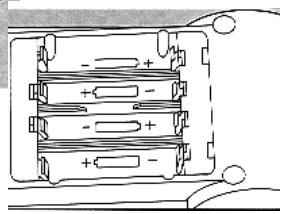
Der Drucker wurde in einer typischen Systemkonfiguration geprüft und entspricht den Bestimmungen der Allgemeinen Genehmigung FTZ 1046/84. Als Nachweis ist das Gerät mit dem VDE-Funkschutzzeichen mit Index 0871-B/P für Peripheriegeräte gekennzeichnet.

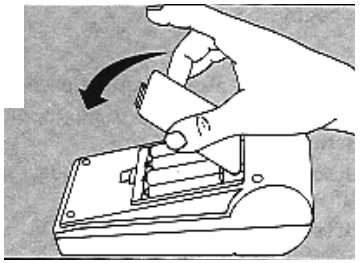
Verwenden Sie 4 x 1,4 V AA Alkaliline.

Entfernen Sie die Batteriefachabdeckung.



Legen Sie die neuen Batterien wie abgebildet ein.





Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf.

Der Drucker schaltet nach einer etwa 10-minütigen Inaktivität in einen Stromspar-Modus um, um die Batterien zu schonen. Zur Reaktivierung ist die Papiervorschub-Taste zu drücken.

Zur weiteren Verlängerung der Batteriestandzeit sollte der Druckkontrast auf den niedrigsten akzeptablen Wert eingestellt und der Drucker nach Gebrauch ausgeschaltet werden.

Sie sollten neue Batterien einsetzen, wenn eine der nachstehenden Situationen eintritt:

- Der Druckkontrast ist sogar bei hoher Einstellung zu schwach.
- Das Drucken dauert länger, da sich der Druckkopf mit verlangsamter Geschwindigkeit bewegt.
- Wird eine große Informationsmenge - über 200 Zeichen - vom Meßgerät übertragen, verlängert sich die Druckdauer, da der Drucker vor jeder neuen Zeile eine kurze Pause macht. Beim Drucken selbst, bewegt sich der Druckkopf jedoch mit normaler Geschwindigkeit. Dies ist kein Anzeichen für schwache Batterien.
- Der Drucker bricht vor dem Drucken des ganzen Zeileninhaltes ab.
- Der Status für die Batteriekapazität (am Ende des Selbsttestes gedruckt) ist 1 oder 0.

Benutzen Sie den Drucker für absehbare Zeit nicht, sollten Sie die Batterien entnehmen, bevor Sie ihn einlagern.

Sie können auch aufladbare Akkus verwenden; diese müssen jedoch außerhalb des Druckers mit einem handelsüblichen Ladegerät (siehe auch unter Bestelldaten S. 63 - 64) aufgeladen werden. Die Nutzungsdauer einer Batterieladung ist dabei kürzer
als die der Alkali-Batterien.

Option: **Infrarotdrucker**

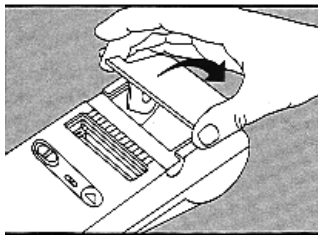
Papierwechsel

Betreiben Sie den Drucker nie ohne Papier. Um die beste Druckqualität zu erhalten, ist schwarz druckendes Thermopapier zu verwenden.

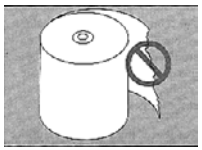
Benutzen Sie immer die Pfeiltaste (Papiervorschub) um das Papier zu transportieren. Ziehen Sie das Papier nicht nach hinten aus dem Drucker.

Wechseln Sie rechtzeitig die Papierrolle.

Öffnen Sie hierzu die Papierschutzklappe.

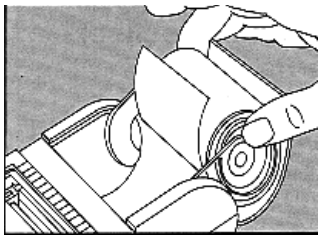


Soweit das Papier an der leeren Papierrolle festgeklebt ist, lösen Sie das Papier mit einer Schere von der leeren Rolle. Lassen Sie über die Pfeil-Taste das restliche Papier herauslaufen.

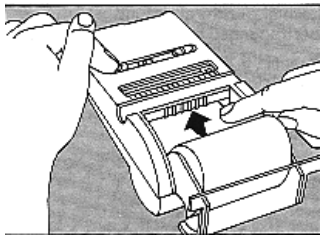


Legen Sie eine neue Papierrolle ein. Verwenden Sie kein Papier mit Falten oder zerfransten Abrißkanten. Vermeiden Sie jegliche Behinderung des Druckmechanismus.

Positionieren Sie das Papier wie abgebildet.



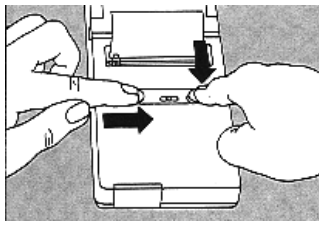
Halten Sie die Pfeil-Taste gedrückt (bis das Papier erscheint), während Sie das Papier in den Schlitz schieben. Bei Papierstau ist es sehr langsam zurückzuziehen.



Legen Sie die Papierrolle ein und schließen Sie die Schutzklappe.

Option: **Infrarotdrucker**

Selbsttest



Wenn Sie vermuten, daß der Drucker nicht einwandfrei arbeitet, sollten Sie einen Selbsttest starten.

Schalten Sie hierzu den Drucker aus. Halten Sie die Pfeil-Taste gedrückt, während Sie den Drucker einschalten.

Ist das Ergebnis fehlerhaft, dann sollte zur Bestätigung des Testes dieser nochmals wiederholt werden, bevor Sie den Drucker zur Reparatur einschicken.

Falsche oder fehlende Informationen
Wird das Zeichen ▒ gedruckt, hat der Drucker aufgrund von Störungen der ankommenden Infrarotsignale fehlerhafte Daten entdeckt.

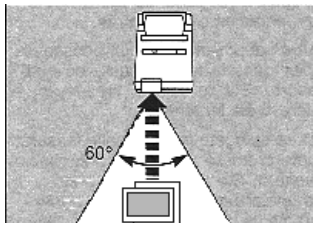
Gewöhnliche Ursachen für diesen Umstand sind ungeeignete Positionierung von Drucker und Meßgerät (bezüglich Entfernung und Übertragungswinkel), Behinderung des Übertragungsweges (Infrarotsignal), helle Lichtblitze oder Interferenzen durch andere infrarot gesteuerte Geräte.

Das Zeichen ▚ wird beim Verlust von Informationen gedruckt, weil der Drucker nicht schnell genug druckt, um mit den empfangenen Daten mithalten zu können. Dies ist gewöhnlich bei zu schwachen Batterien der Fall, wobei Abhilfe durch einen neuen Batterie- oder Akkusatz erreicht werden kann.

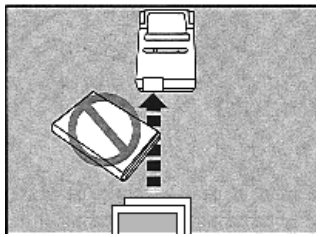
Option: **Infrarotdrucker**

Übertragung

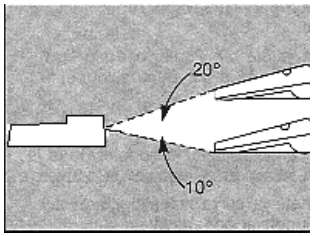
Zur Übertragung des Meßprotokolles vom Handgerät an den Infrarotdrucker, das Handgerät mit seiner Oberseite (IR-Sendediode) zum Infrarotdrucker ausrichten. Berücksichtigen Sie dabei das rechts abgebildete Empfangsfenster des Infrarotdruckers. Die Entfernung zwischen Handgerät und Drucker sollte nicht mehr als 2,0 m betragen.



Die Übertragungsstrecke muß geradlinig zwischen den beiden Geräten verlaufen und darf nicht durch irgendwelche Hindernisse gestört werden.



Bei der Übertragung müssen beide Geräte ruhig gehalten werden. Hierzu bietet es sich an, das Handgerät und den Drucker auf eine Ebene (waagerecht) z. B. auf den geöffneten Systemkoffer zu legen.



Option: **Akkuladegerät**

für Akkus des Infrarotdruckers

Das Ladegerät eignet sich zum Aufladen von jeweils 4 Rundzellen sowie ein 9V-E-Block.

Starten des Ladevorganges
Das Ladegerät ist an eine Steckdose 220/50 Hz anzuschließen. Durch Einsetzen eines oder mehrerer Akkus wird der Ladevorgang gestartet. Dabei leuchtet die rote LED auf. Beim Einsetzen des Akkus die Polaritätshinweise in den Lademulden beachten!

Ladezeit
Mit dem Starten des Ladevorganges wird die integrierte Ladezeitüberwachung aktiviert. Nach der jeweiligen Aufladezeit wird nach 7 Stunden automatisch auf die Erhaltungsladung umgeschaltet. Dadurch ist sichergestellt, daß die Akkus, bei voller Kapazität nicht überladen werden (vorausgesetzt die Akkus wurden leer eingesetzt) und somit immer in Bereitschaft im Ladegerät verbleiben können . Während der Erhaltungsladung leuchtet die grüne LED auf.

Wichtiger Hinweis
Bitte beachten Sie, daß bei Unterbrechung des Ladevorganges durch Trennen vom Netz bzw. durch Herausnehmen der Akkus die Ladezeitüberwachung abgeschaltet wird. Beim erneuten Starten des Ladeprogrammes beginnt wieder die volle Ladezeit. Deshalb sollte das Ladegerät immer am Stromnetz angeschlossenen bleiben bzw. während eines Ladevorganges sollten zwischenzeitlich keine weiteren Akkus eingelegt werden, da diese nur mit der noch verbleibenden Ladedauer geladen werden (d. h. die nachträglich eingelegten Akkus werden nicht vollständig geladen).

Beenden des Ladevorganges
Es empfiehlt sich die Akkus solange im Ladegerät zu belassen, bis diese auch gebraucht werden. Durch Herausnehmen der Akkus bzw. durch Trennen vom Netz wird der Ladevorgang unterbrochen. Rote bzw. grüne LED erlischt.

Option: **Akkuladegerät/Infrarot-Auge**

Da das Ladegerät nicht erkennt, wieviel Kapazität ein eingelegter Akku besitzt, sollten - um Überladungen zu vermeiden - nur entladene Akkus in der erforderlichen Anzahl wieder aufgeladen werden. Deshalb empfehlen wir die Anschaffung eines 2. Akkusatzes, so daß sich immer 1 Akkusatz im Ladegerät und 1 Akkusatz im akkubetriebenen Gerät befindet.

Infrarot-Auge

Das Infrarot-Auge ist mit der seriellen Schnittstelle des Notebooks direkt oder über eine Verbindungsleitung verbunden. Die Verbindungsleitung gewährleistet den Betrieb mit einem PC im Tisch- oder Towergehäuse, sowie für Notebooks bei denen sich die Schnittstelle am hinteren Teil des Gehäuses befindet.

Das auf dem Laptop oder PC vorhandene Verarbeitungsprogramm übernimmt die Meßdaten und ordnet diese einer Anlage oder Kundennummer zu.

Zusatzinformationen wie Brennertyp, Anlagengröße, Kommentare usw. können im Verarbeitungsprogramm eingegeben und abgespeichert werden.

Die Kette zwischen Messung und Datenverwaltung ist somit geschlossen.

Garantie Testo Deutschland

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für das Vertrauen, das Sie Testo mit dem Kauf dieses Meßgerätes entgegengebracht haben. Sie haben eine gute Wahl getroffen. Sollten Sie trotzdem Grund zur Beanstandung unseres Produktes haben, beheben wir Mängel kostenlos, die nachweislich auf einen Werksfehler beruhen. Voraussetzung ist, daß Sie diesen Mangel unverzüglich nach Feststellung und innerhalb der von uns gewährten Garantiezeit melden.

Natürlich sind Verschleißteile wie zum Beispiel Akkus, Meßzellen, Filter, Meßelemente usw. sowie leicht zerbrechliche Teile von dieser Garantie ausgenommen. Ebenso Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch sowie infolge von Nichtbeach-tung der Bedienungsanleitung entstanden sind.

Die Garantie entfällt außerdem, wenn das Meßgerät geöffnet wurde - soweit dies nicht ausdrücklich in der Bedienungsanleitung zu Wartungszwecken beschrieben ist - oder aber Seriennummern im Gerät verändert, beschädigt oder entfernt wurden.

Die Garantiezeit beträgt für Handgeräte 36 Monate, für Fühler 12 Monate. Wenn nicht anders definiert, gelten für Zubehörteile 6 Monate. Garantieleistungen bewirken keine Verlängerung der Garantiefrist.

Wurden neben der Garantieleistung notwendige Reparaturen, Justagen oder dergleichen durchgeführt, sind die Garantieleistungen kostenlos, die anderen Leistungen werden aber ebenso wie Transport und Verpackung berechnet.

Weitergehende oder andere Ansprüche, insbesondere bei entstandenen Schäden die nicht das Gerät betreffen sind - soweit eine Haftung nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist - ausgeschlossen.

Leistungen nach der Garantiezeit

Selbstverständlich sind wir auch nach Ablauf der Garantiezeit für Sie da. Bei Funktionsstörungen senden Sie uns Ihr Meßgerät mit einer kurzen Fehlerbeschreibung. Geben Sie bitte auch Ihre Telefonnummer für eventuelle Rückfragen an.

Bei uns wird **KUNDENDIENST** groß geschrieben.

Testo weltweit

Testo worlwide

AGENTINA
Automat Medicion S.R.L.
Morlote 175
1427 Buenos Aires
Tel. (01) 5 53 64 14,
Fax (01) 5 51 15 99

AUSTRALIA
Testo Sense Pty. Ltd.
Unit 14 /
653 Mountain Highway
Bayswater, Victoria 3153
Tel. (03) 97 20 00 11
Fax (03) 97 20 00 22

AUSTRIA
Testoterm Ges. m. b. H.
Geblergasse 94
1170 Wien
Tel. (01) 4 86 26 11 - 0
Fax (01) 4 86 26 11 20

BELGIUM /LUXEMBURG
S. A. Testoterm N. V.
Schapenbaan 1, 1741 Ternat
Tel. (02) 5 82 03 61,
Tlx. 65327 testo b,
Fax (02) 5 82 62 13

BULGARIA
Global Test OOD
Bul. Vitoscha No. 10
et. 5, ap. 19
1000 Sofia
Tel. (2) 89 50 60
Fax (2) 89 50 60, 84 92 24

CIS
Global Export GmbH
Semenovski per. 15
105 023 Moscow
Tel. (0 95) 3 60 53 68,
Fax (5 02) 2 20 46 18

COLOMBIA
Arotec Colombiana S. A.
Carrera 15 No. 38-23
P. O. Box 050862
Bogota D. E.
Tel. (01) 2 88 77 99,
Fax (01) 2 85 36 04

CROATIA
"H.I.P." Zagreb d.o.o.
I.B. Mazranic 32
Malesnica
41090 Zagreb
Tel. (41) 19 40 07
Fax (41) 19 40 44

CZECH REPUBLIC
Global Test s.r.o
Vikova 34
130 00 Praha 3
Tel. (02) 27 49 70,
Fax (02) 27 49 70

CYPRUS
Deksa Ltd.
P.O.Box 21 82
Nicosia
Tel. (02) 31 31 41
Fax (02) 49 70 59

DENMARK
Buhl & Bonsoe A/S
Teglevej 8, Baldersbroende
2640 Hedehusene
Tel. 46 59 08 00,
Fax 46 59 08 22

EGYPT
Future Plants Contractors
P. O. Box 24 13 Horiya
Heliopolis 11 361, Cairo
Tel. (202) 4 18 05 40
Fax (202) 4 18 95 04

FINLAND
Humitec Oy
Pihkatie 3
00410 Helsinki
Tel. (0) 5 07 22 30,
Fax (0) 5 07 22 36

FRANCE
testoterm Sàrl
19, rue des Maraîchers
Immeuble Testo
B. P. 100
57602 Forbach
Tel. 87 29 29 00,
Fax 87 87 40 79, 87 29 29 18

GREAT BRITAIN
Testo Ltd.
3 Oriel Court, Omega Park
Alton, Hampshire
GU34 2QUE
Tel. (0 14 20) 54 44 33,
Fax (0 14 20) 54 44 34

GREECE
Sigma Hellas Ltd.
98B Filonos Street
185 36 Piraeus
Tel. (01) 4 13 79 23,
Tlx. 241498 sigm gr
Fax (01) 4 51 90 20

HONG KONG
Testo (Far East) Ltd.
Unit 1905, 19/F, Block B
New Trade Plaza
9 On Ping Street, Sha Tin N.T.
Hong Kong
Tel. (8 52) 26 45 16 11
Fax (8 52) 26 45 16 10

HUNGARY
Global Test Kft.
Reitter Ferenc ut. 42
1135 Budapest
Tel. (01) 1 49 87 75,
Fax (01) 1 49 87 75

ICELAND
Rafn Jensson, Mechanical
Engineers
Skipholt 35, P.O. Box 52 94
Reykjavik
Tel. 5 67 80 30,
Fax 5 67 80 15

INDONESIA
C.V. Karya Anugerah
Komplek Citra Garden-I
Blok mB-3 NO. 24
Jarkarta 11840
Tel. (0 21) 6 19 96 65,
Fax (0 21) 5 40 34 50

IRAN
Kherad Kia Co.
33, S. Razan
St. Mirdamad Blud.
4537 Tehran
Tel. (98.21) 2 27 01 90
Fax (98.21) 2 27 01 90

ITALY
Testo S.r.l.
Via F.lli Rosselli 3/2
20019 Settimo Milanese (Mi)
Tel. (02) 33 50 33 05,
Fax (02) 33 50 33 06

JAPAN
Testoterm K.K.
German Industry Center
1-18-2 Hakusan, Midori-ku
Yokohama 226
Tel. (0 45) 9 31 57 35
Fax (0 45) 9 31 57 09

KOREA (Republic of)
Korins Co.
Rm. 301,
Sunmyunghoe Bldg, 24-2
Yoido-Dong, Youngdungpo-Ku
Seoul
Tel. (02) 7 80 48 48,
Fax (02) 7 80 12 44

MACEDONIA
Pharmachem Skopje
Mancu Matak 23
91060 Skopje
Tel. (91) 33 11 93,
Fax (91) 33 14 34

MEXICO
Servicios de
Combustion y Control
Estudios Azteka Manzana
B Lote 23
Col. Jardines Tecma
08920 Mexico, D. F.
Tel. (5) 6 34 04 02
Fax (5) 6 33 04 01

MIDDLE EAST
Scientific Consulting Office
Untertalstr. 45
78136 Schonach
Tel. 0 77 22/66 55
Fax 0 77 22/46 51

NETHERLANDS
Testo B.V.
Murenepad 26
1317 RV Almere-Stad
Tel. (0 36) 5 33 89 00
Fax. (0 36) 5 34 07 75

NEW ZEALAND
Eurotec Instruments Ltd.
172 Marua Road,
P.O. Box 14-543
Mt. Wellington,
Auckland 6
Tel. (09) 5 79 19 90,
Fax (09) 5 25 33 34

NORWAY
Max Sievert A/S
Breigt. 12
P. Boks 91 88 Grønland
0134 Oslo
Tel. (0 22) 17 30 85,
Tlx. 76991 sievr n
Fax (0 22) 17 25 11

PERU
Ormuzd S.A.
Parque Gonzales Prada 420
Lima 17
Tel. (1) 4 62 07 07,
Fax (1) 9 92 27 98

PHILIPPINES
Keystone Industrial
Trading Corporation
2130 Leveriza Street,
Pasay City 1300,
Tel. (02) 8 31 95 71
Tlx. 22202 kitchor ph,
Fax (02) 8 31 40 13

POLAND
Elzbieta Szczepanska
Ul. Bitwy Warszawaskiej
1920 R. No. 6/57
02-362 Warszawa
Tel. (0 22) 22 56 68,
Fax (0 22) 22 56 68

PORTUGAL
F. Fonseca Limitada
Estrada de Taboeira
Ap. 840 - ESGUEIRA
3800 Aveiro Codex
Tel. (0 34) 31 58 00-4 Serie,
Tlx. 37435
Fax (0 34) 31 58 04

REPUBLIC OF SOUTH AFRICA
Enviromental Process Control
11 Spence Street
Duncanville Ext. 3
Vereeniging 1930
Tel. (16) 23 12 80
Fax (16) 54 01 51

ROMANIA
Test Line SRL
Str. Masina de Piine, Nr. 43
BL.T 111, Sc. A, Et. 2, Ap. 30
Sector 2, Cod 72217
Bucharest
Tel. (01) 6 42 64 09,
Fax (01) 3 12 58 20

SINGAPORE/MALAYSIA
Futron Electronics
222 Balestier Road
Singapore 1232
Tel. 2 50 65 26, 2 50 24 56,
Fax 2 50 65 92

SLOVAKIA
elfra s.r.o.
Letná 9
042 00 Kosice
Tel. 95/5 38 39
Fax 95/5 38 39

SLOWENIA
Tehnounion
Vosnjakova 2,
61000 Ljubljana
Tel. (0 61) 32 08 55,
Tlx. 31200 thenun yu
Fax (0 61) 32 98 68

SPAIN
Instrumentos Testo S. A.
Elisenda Montcada 50
Apartado de Correos 157
8330 Premià de Mar
Tel. (03) 7 52 31 32,
Fax. (03) 7 52 28 05

SWEDEN
Nordtec Instrument
Box 12036
40241 Göteborg
Tel. (0 31) 12 44 80,
Fax (0 31) 12 50 42

SWITZERLAND
Testo AG
Chriesbaumstrasse 6
8604 Volketswil
Tel. (01) 9 08 40 50
Fax (01) 9 08 40 51

TAIWAN, R.O.C.
Orchard Enterprise Co. Ltd.
P. O. Box 36-31
8F-1, 233, Sec. 4
Chung Hsiao E. Road
Taipei
Tel. (02) 7 21 63 20-2
Tlx. 29415 welsheng,
Fax (02) 7 21 63 22

THAILAND
Entech Associate Co. Ltd.
17/96 Chinnaket 2
Ngamwongwan Rd.
Toonsonghong, Donmuang
Bangkok 10210
Tel: (02) 5 80 15 23,
Fax (02) 5 80 45 14

TUNISIA
Starepr
immeuble Mouradi (Touta)
Esc. D-bur 62
2000 Le Bardo
Tel.+Fax (01) 51 39 86

TURKEY
Tetra Ltd.
Seyyah Sokak No: 11/2
06700 Gaziosmanpasa-Ankara
Tel. (0312) 4 46 12 75 ,
Fax (0312) 4 46 18 34

USA
Testo Inc.
230 Rte 206
Flanders, NJ. 07836
Tel. (2 01) 2 52 17 20
Fax (2 01) 2 52 17 29

Testo weltweit

Testo worlwide

Testo Deutschland
Testo Germany

Hauptsitz/Head office

Testo GmbH & Co.
Postfach 11 40
D-79849 Lenzkirch
Telefon (0 76 53) 6 81 - 0
Telefax (0 76 53) 68 11 00

Geschäftstellen und Vertretungen/Sales offices and representatives

Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt
Rehehäuser Berg 22
99518 Großheringen
Tel. (03 64 61) 2 07 93
Fax (03 64 61) 2 07 93

Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Osnabrück
Bergstedter Chaussee 81
22395 Hamburg
Tel. (040) 6 04 53 12
Fax (040) 6 04 53 13
Außenstelle Bremen
Tel. (0421) 54 28 15
Fax (0421) 54 28 15

Hannover, Magdeburg
Bahnhofstraße 2
31832 Springe
Tel. (0 50 41) 50 12
Fax (0 50 41) 52 60

Nordrhein-Westfalen
Heisinger Straße 393 a
45259 Essen
Tel. (02 01) 46 00 41
Fax (02 01) 46 00 42

Hessen, Saarland, Rheinland-Pfalz
Am weißen Rain 19
35789 Weilmünster
Tel. (0 64 72) 12 83
Fax (0 64 72) 70 07

Baden-Württemberg
Germanenstr. 11
72768 Reutlingen
Tel. (0 71 21) 6 31 60
Fax (0 71 21) 61 05 88

Südbayern
Kirchenstraße 97
81675 München
Tel. (0 89) 4 70 95 94
Fax (0 89) 4 70 95 92

Nordbayern
An der Radrunde 168
90455 Nürnberg
Tel. (09 11) 88 20 78
Fax (09 11) 88 20 29

Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg
Dieter Grade TBG GmbH & Co.
Residenzstraße 9
13409 Berlin
Tel. (0 30) 4 96 40 46
Fax (0 30) 4 96 50 44

0970.3431/R/wh/12.95